

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/16789

25.12.03

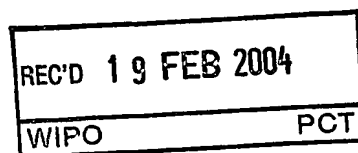
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 2月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-031866
[ST. 10/C]: [JP2003-031866]

出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

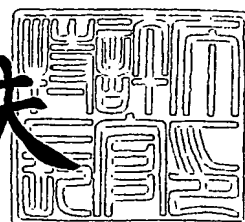


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290857402

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/32

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 横田 淳一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 岡本 敦雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 叶多 啓二

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 伊藤 亮吾

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100091546

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 正美

 【電話番号】 03-5386-1775

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048851

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710846

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および消費電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の消費電力モードに応じて、データを記録又は再生する情報記憶手段と、前記情報記憶手段に対して、少なくとも前記データの記録又は再生を含む制御を行う情報処理手段とを備えた情報処理装置であって、

前記情報処理手段は、制御状態に基づいて、前記情報記憶手段の前記消費電力モードを、目的とする消費電力モードに変更するためのコマンド情報を形成し、

前記情報記憶手段は、前記コマンド情報に基づいて、前記情報記憶手段の消費電力モードを変更する

ことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報処理装置であって、

前記情報処理手段は、前記消費電力モードの変更を行うか否かを指示するための指示情報を形成し、

前記情報記憶手段は、前記指示情報によって、前記消費電力モードの変更を行うことが指示されていない場合に、前記情報処理手段からの制御状態に基づいて、前記消費電力モードを選択して切り替える

ことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の情報処理装置であって、

前記情報処理手段は、前記情報処理手段からの前記情報記憶手段に対する制御が所定時間行われていない場合に、前記情報記憶手段が独自に消費電力モードを変更するための前記所定時間を含む時間情報を形成し、

前記情報記憶手段は、前記情報処理手段からの前記コマンド情報に基づいて、前記消費電力モードの変更を行うようにしている場合であって、前記情報処理手段からの制御が前記時間情報により特定される前記所定時間以上無かった場合に、前記消費電力モードを独自に変更すること

を特徴とする情報処理装置。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の情報処理装置であって、
被写体を撮影して電気信号として取り込むカメラ手段を備え、
前記カメラ手段を通じて撮影を行う場合には、
前記情報記憶手段は、
前記コマンド情報に基づいて、前記情報記憶手段の消費電力モードを変更する
ことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載の情報処理装置であって
、
外部機器から前記情報記憶手段に対してデータの記録又は再生を行うための外部
接続端を備え、
前記外部接続端を通じて前記外部機器が前記記憶手段に対して前記データの記
録あるいは再生を行っている場合に、前記情報記憶手段は、
前記外部接続端に接続された外部機器からの少なくとも前記データの記録又は
再生を含む制御状態に基づいて、前記消費電力モードを変更する
ことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 6】

複数の消費電力モードに応じて、データを記録又は再生する情報記憶手段と、
前記情報記憶手段に対して、少なくとも前記データの記録又は再生を含む制御を
行う情報処理手段とを備えた情報処理装置において行われる前記情報記憶手段に
ついての消費電力制御方法であって、
前記情報処理手段が、制御状態に基づいて、前記情報記憶手段の前記消費電力
モードを、目的とする消費電力モードに変更するためのコマンド情報を形成する
ステップと、
前記情報記憶手段が、前記コマンド情報に基づいて、前記情報記憶手段の消費
電力モードを変更するステップと
を有することを特徴とする消費電力制御方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の消費電力制御方法であって、

前記情報処理手段が、前記消費電力モードの変更を行うか否かを指示するための指示情報を形成するステップと、

前記情報記憶手段が、前記指示情報によって、前記消費電力モードの変更を行うことが指示されていない場合に、前記情報処理手段からの制御状態に基づいて、前記消費電力モードを選択して切り替えるステップと

を有することを特徴とする消費電力制御方法。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の消費電力制御方法であって、

前記情報処理手段が、前記情報処理手段からの前記情報記憶手段に対する制御が所定時間行われていない場合に、前記情報記憶手段が独自に消費電力モードを変更するための前記所定時間を含む時間情報を形成するステップと、

前記情報記憶手段が、前記情報処理手段からの前記コマンド情報に基づいて、前記消費電力モードの変更を行うようにしている場合であって、前記情報処理手段からの制御が前記時間情報により特定される前記所定時間以上無かった場合に、前記消費電力モードを独自に変更するステップと

を有することを特徴とする消費電力制御方法。

【請求項 9】

請求項 6、請求項 7 または請求項 8 に記載の消費電力制御方法であって、

被写体を撮影して電気信号として取り込むカメラ手段を備え、

前記カメラ手段を通じて撮影を行う場合には、

前記情報記憶手段が、前記コマンド情報に基づいて、前記情報記憶手段の消費電力モードを変更する

ことを特徴とする消費電力制御方法。

【請求項 10】

請求項 6、請求項 7、請求項 8 または請求項 9 に記載の消費電力制御方法であって、

外部機器から前記情報記憶手段に対してデータの記録又は再生を行うための外

部接続端を備え、

前記外部接続端を通じて前記外部機器が前記記憶手段に対して前記データの記録あるいは再生を行っている場合には、前記情報記憶手段が、

前記外部接続端に接続された外部機器からの少なくとも前記データの記録又は再生を含む制御状態に基づいて、前記消費電力モードを変更する

ことを特徴とする消費電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、ハードディスクや光ディスクなどを記録媒体として用いる情報処理装置および消費電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、パーソナルコンピュータの補助情報記憶装置として、ハードディスクドライブ (Hard Disk drive) やDVDドライブ (Digital Versatile disk drive) などのディスク装置が用いられている。これらのディスク装置は、複数の消費電力モードを有し、ディスク装置側において消費電力モードを切り替え制御して、消費電力の低減を実現できるようにしている。

【0003】

具体的には、例えば、AT Attachment (以下、ATAと略称する。) インターフェースによってパーソナルコンピュータに接続されるハードディスクドライブ (以下、HDDと略称する) においては、例えば、以下に説明するStandby Timer (スタンバイタイマー) 機能、Advanced Power Management (アドバンスド・パワー・マネージメント、以下、APMと略称する) 機能などによって、消費電力制御 (パワーセーブコントロール) を行うようにしている。

【0004】

この場合、切り替え可能な消費電力モードとしては、消費電力が大きい順に、例えば、Active (アクティブ) モード、複数の段間に分けられるIdle

(アイドル) モード、S t a n d b y (スタンバイ) モード、S l e e p (スリープ) モードなどの複数の消費電力モードが設けられる。

【0005】

そして、S t a n d b y T i m e r 機能は、いわゆる I d l e モード中において、予めホスト装置が設定したタイムアウト値を初期値とし、ホスト装置からアクセスがない場合に当該タイムアウト値のカウントダウンを行い、タイムアウト値が 0 (Zero) になると自動的に S t a n d b y モードに移行させるようにするものである。

【0006】

また、A P M 機能は、H D D 自身が、過去のホスト装置からのアクセスの履歴情報に基づいて、ホスト装置から H D D へのアクセスパターンを推定し、この推定結果に基づいて、消費電力モードの切り替えを行うようにするものである。この場合、消費電力モードの切り替えを行うまでにかかる時間(遷移時間)は、ホスト装置から H D D へのアクセスパターンに基づいて適応的に変化させることも行われている。

【0007】

このような、消費電力制御に関連する技術として、特許文献 1 (特開平 9-6464 号公報) には、情報処理装置に節電タイマーを設け、この節電タイマーの値を適応的に変更することによって、当該情報処理装置の処理能率を低下させることなく、かつ、効率的に消費電力の低減を図ることができるようにする技術が開示されている。

【0008】

すなわち、特許文献 1 に記載の技術の場合には、節電タイマーを備えた情報処理装置において、例えば、最後の処理動作から節電タイマーで設定した時間経過後に節電モードに遷移させるようにする場合に、節電モード突入後、比較的早い時期にタスク再開要求が来た場合には、次回からの節電タイマーを長めに設定して、不必要に節電モードに遷移しないようにする。

【0009】

また、節電モード突入後からタスク再開要求があるまでの時間が長い場合には

、次回からの節電タイマーの値を小さめに設定し、できるだけ迅速に節電モードに遷移させることができるようにする。このように、特許文献1には、上述したHDDのAPM機能と同様に、アクセス履歴から以後のアクセスパターンを推定し、モードの切り替えを行うようにする技術が説明されている。

【0010】

【特許文献1】

特開平9-6465号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したHDDのAPM機能や、特許文献1に記載の技術の場合には、自機へのアクセス履歴に基づいて、アクセスパターンを推定しているため、推定精度には限界がある。このため、本来ならば消費電力の少ないモードに遷移させることができる状況にあるにもかかわらず、Activeモードなどの消費電力の大きな高消費電力モードで待機している場合があると考えられる。

【0012】

またこれとは逆に、すぐにアクセスがある状況であるにもかかわらず、即座に動作可能なActiveモードからActiveモードに比べれば立ち上がりにかかる時間のかかるIdleモードやStandbyモードなどに移行してしまったりする場合があると考えられる。

【0013】

これらの場合には、消費電力のロスが発生するとともに、また、IdleモードやStandbyモードからActiveモードへの遷移に係る時間分の処理時間のロスも生じる場合がある。

【0014】

また、近年においては、デジタルビデオカメラなどの持ち運んで使用されるいわゆるモバイル機器の記録媒体として、ハードディスクやDVDを利用することが考えられている。つまり、HDDやDVDドライブをデジタルビデオカメラなどのモバイル機器の筐体内に搭載することが考えられている。

【0015】

モバイル機器の場合には、電源としてバッテリーを用いているため、バッテリー持続時間の延長やモバイル機器の筐体内の温度上昇の抑制などの条件を十分に満足させなければならない。しかし、モバイル機器にHDDやDVDドライブを搭載する場合、これらのドライブは同じ筐体内に搭載される他の装置部分に比べると消費電力が大きく、発熱量も高い。このため、HDDやDVDドライブなどの各種のドライブについては、確実かつ十分に消費電力を低減させるようにすることが望まれている。

【0016】

以上のことにかんがみ、この発明は、例えば、ハードディスクや光ディスクなどのディスクドライブの消費電力を確実かつ十分に低減させることができるようにする装置および方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の情報処理装置は、複数の消費電力モードに応じて、データを記録又は再生する情報記憶手段と、前記情報記憶手段に対して、少なくとも前記データの記録又は再生を含む制御を行う情報処理手段とを備えた情報処理装置であって、

前記情報処理手段は、制御状態に基づいて、前記情報記憶手段の前記消費電力モードを、目的とする消費電力モードに変更するためのコマンド情報を形成し、

前記情報記憶手段は、前記コマンド情報に基づいて、前記情報記憶手段の消費電力モードを変更することを特徴とする。

【0018】

この請求項1に記載の情報処理装置によれば、情報処理手段においては、情報記憶手段に対する制御状態に応じて、情報記憶手段の消費電力モードを変更するようにするためのコマンド情報を形成する。情報記憶手段においては、情報処理手段において形成されたコマンド情報に基づいて、自己の消費電力モードが変更するようにされる。

【0019】

これにより、従来、ハードディスクドライブなどの単独の情報記憶装置においては、当該情報記憶装置自身が独自に行うようにしていた消費電力モードの変更を、情報処理手段からのコマンド情報に基づいて行うことができるようにされる。すなわち、情報記憶手段をどのようにアクセスするかは、情報処理手段が常に正確に把握しているため、情報処理手段が情報記憶手段に対する制御状態に基づいて、最も適正な消費電力制御を実現することができるようにされる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照しながらこの発明の一実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態においては、カメラ機能を備えるとともに、記録媒体としてハードディスクを用いるためにHDD（ハードディスクドライブ）が内蔵するようにされた記録再生装置であるデジタルビデオカメラに、この発明による装置、方法を適用した場合を例にして説明する。

【0021】

〔記録再生装置について〕

図1は、この実施の形態の記録再生装置を説明するためのブロック図である。図1に示すように、この実施の形態の記録再生装置は、大きく分けると、ともにCPUを備えた、情報処理部（情報処理手段）100と情報記憶部（情報記憶手段）200とからなっている。情報記憶部200は、この実施の形態の記録再生装置に内蔵するようにされたHDDである。以下、情報処理部100と、情報記憶部すなわちHDD200とに分けて、その構成と動作について説明する。

【0022】

〔情報処理部100について〕

まず、この実施の形態の記録再生装置の情報処理部100について説明する。図1に示すように、この実施の形態の記録再生装置の情報処理部100は、情報の入力あるいは出力の端部として、デジタル入出力端子i oと、デジタル出力端子o u tと、デジタル入力端子i nと、カメラブロック101とを備えている。

【0023】

また、図1に示すように、2つのスイッチ回路102、104、エンコーダ／

デコーダ103、バッファメモリ105、メディアコントローラ106からなる信号処理系と、出力用コントローラ108、LCD (Liquid Crystal Display) 109、スピーカ110からなるモニタ出力系と、各部を制御するホストCPU (Central Processing Unit) 120とを備えている。

【0024】

ホストCPU120には、図1に示すように、ROM (Read Only Memory) 121、RAM (Random Access Memory) 122、例えば、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) などの不揮発性メモリ123が接続されているとともに、キー操作部111が接続されている。

【0025】

キー操作部111は、使用者からの指示入力を受け付けるためのものであり、動作モードの切り替えキーや、再生キー、停止キー、早送りキー、早戻しキー、一時停止キーなどのファンクションキーや、その他、種々の調整キーなどが設けられているものである。

【0026】

なお、この実施の形態の記録再生装置における動作モードには、例えば、撮影モードと通常モードとがある。撮影モードは、カメラブロック4を通じて撮影を行い、撮影するようにした映像、音声をHDD200のハードディスク200Aに記録するようにするモードである。

【0027】

また、通常モードは、撮影モード以外の動作可能モードであり、HDD200のハードディスク200Aに記録されている情報信号を読み出して再生するようにしたり、あるいは、デジタル入出力端子i oやデジタル出力端子o u tを通じて供給を受ける情報信号を、HDD200のハードディスク200Aに記録したりするモードである。

【0028】

また、この実施の形態の記録再生装置においては、この記録再生装置を使用しない場合には、所定のキー操作を行うことにより、この実施の形態の記録再生装置の記録機能や再生機能を停止させるようにして、電力を消費させないようにす

るいわゆる機能停止状態とすることもできるようにされる。

【0029】

また、ホストCPU120に接続されたROM121は、ホストCPU120において実行される各種のプログラムや処理に必要なデータなどが格納されているものであり、RAM122は、主に作業領域として用いられるものである。不揮発性メモリ123は、電源が落とされても保持しておく必要のある各種の設定情報やパラメータなどを記憶保持するものである。

【0030】

そして、ホストCPU120は、以下に説明するように、キー操作部111を通じて入力されるユーザからの要求に応じて、音声（オーディオ）データと映像（ビジュアル）データとからなるオーディオ／ビジュアルデータ（以下、AVデータという。）のエンコード及びデコード制御、バッファ制御、メディアコントローラ制御、スイッチ制御などを行い、この記録再生装置に供給されたAVデータ等をHDD200ハードディスク200Aに記録したり、HDD200のハードディスク200Aに記録されているAVデータ等を読み出して再生したりすることができるようにしている。

【0031】

[情報処理部100の動作について]

次に、この実施の形態の記録再生装置の情報処理部100における記録時と再生時とにおける情報信号の流れについて説明する。まず、記録時の情報信号の流れについて説明する。

【0032】

[記録時の情報信号（データ）の流れについて]

この実施の形態の記録再生装置においては、キー操作部111を通じて撮影モードにされると、カメラブロック101を通じて撮影するようにした映像と音声とを受け付けて、これをHDD200のハードディスク200Aに記録することができるようにされる。

【0033】

また、キー操作部111を通じて通常モードにされた場合であって、デジタル

入出力端子 i o にパーソナルコンピュータなどのデジタル外部機器が接続された場合には、この記録再生装置は、デジタル入出力端子 i o を通じてデータの入出力を行うようにして、この記録再生装置を、これに接続されたデジタル外部機器の補助情報記憶装置として用いることができるようにされる。なお、デジタル入出力端子 i o は、U S B (Universal Serial Bus) 2. 0 規格に対応したものである。

【0034】

また、通常モード時において、デジタル入出力端子 i o にデジタル外部機器が接続されていない場合には、デジタル入力端子 i n を通じてのデータの受け付け、および、デジタル出力端子 o u t を通じてのデータの出力を行うことができるようにされる。

【0035】

まず、キー操作部 1 1 1 を通じて受け付けた使用者からの指示により、撮影モードとなるようにされ、カメラブロック 4 からの映像データと音声データを記録する場合の信号の流れについて具体的に説明する。

【0036】

撮影モードが選択されると、ホストCPU 120の制御により、スイッチ回路102とスイッチ回路104とのそれぞれは、図1に示すように、入力端b側に切り替えられる。さらに、ホストCPU 120は、メディアコントローラ106を通じて、この例の場合には、HDD 200のハードディスク200A上の論理アドレスにアクセスし、ハードディスク200A上に形成される管理情報などの必要な情報を取得する。ホストCPU 120は、取得した管理情報などから必要な情報を得て、記録処理の準備を整えるとともに、空きクラスタ位置を把握する。

【0037】

カメラブロック101は、図示しないが、レンズ、CCD (Charge Coupled Device)、さらにはマイクロホン等を備え、レンズを通ってきた被写体の画像をCCDによって映像信号に変換するとともに、これをデジタル映像信号に変換し、また、マイクロホン通じて音声を收音してこれを電気信号に変換するとともに

、これをデジタル音声信号に変換し、これらデジタル信号からなるAVデータを後段の回路に出力することができるものである。

【0038】

カメラブロック101から出力されたAVデータは、スイッチ回路102を通じてエンコーダ／デコーダ103に供給される。エンコーダ／デコーダ103は、これに供給されたAVデータを、例えば、MP EG (Moving Picture Experts Group) 方式などの予め決められた符号化方式で符号化することによりデータ圧縮 (エンコード) し、この符号化したAVデータをスイッチ回路104を通じてバッファメモリ回路 (以下、単にバッファという。) 105に供給する。

【0039】

バッファ105は、ホストCPU120によって、データの書き込み／読み出しが制御されるものである。したがって、スイッチ回路104からのAVデータは、ホストCPU120の書き込み制御によりバッファ105に書き込まれ、同時に、バッファ105に既に書き込まれているAVデータが読み出される。つまり、この実施の形態の記録再生装置においては、非同期であるこの記録再生装置と記録媒体であるハードディスク200Aとの間におけるAVデータについての時間軸補正を、バッファ105を用いることにより行うようにしている。

【0040】

なお、上述のように、記録対象のコンテンツデータ (情報信号) がAVデータ等の動画情報や音声情報からなるリアルタイムデータである場合には、そのコンテンツデータをバッファ105にライト (書き込み) しながらリード (読み出し) していく方式が取られ、AVデータは、いわゆるファーストイン・ファーストアウト (First In First Out) 形式で使用される。

【0041】

また、カメラブロック101は、動画を撮影することができるだけでなく、ユーザからの指示に応じて、被写体を静止画像として撮影することもできるものである。そして、静止画の記録の場合には、コンテンツデータはバッファ105あるいはホストCPU120に接続されたRAM122などに当該コンテンツデータの全てを蓄えてから、ハードディスク200A上に書き込むようにされる。し

たがって、静止画の記録の場合には、動画のようなリアルタイム処理は必要としない。

【0042】

そして、バッファ105からホストCPU120の読み出し制御により読み出されたAVデータは、メディアコントローラ106を通じて、HDD200に供給され、先に把握している空きクラスタの位置に基づき、HDD200のハードディスク200Aの空き領域に順次書き込まれるようにされる。

【0043】

また、情報信号の記録時には、定期的にホストCPU120によりメディアコントローラ106を通じてハードディスク上のファイル管理情報が更新される。また、AVデータの記録が終了した場合にも、ホストCPU120によりメディアコントローラ106を通じて、ファイル管理情報およびディレクトリエントリ情報が更新するようにされる。

【0044】

このようにして、カメラブロック101を通じて取り込むようにされた動画と音声とからなるAVデータは、HDD200のハードディスク200Aの空きクラスタに記録するようにされる。

【0045】

次に、デジタル入力端子inを通じて供給されるAVデータなどの情報信号の記録時の場合について説明する。上述もしたように、通常モード時において、デジタル入出力端子ioにデジタル外部機器が接続されている場合には、ホストCPU120の制御により、スイッチ回路102は入力端a側に切り替えられ、デジタル入力端子inからの情報信号の入力を受け付ける。このデジタル入力端子inは、動画情報だけでなく、静止画像情報などの供給を受けることも可能なものである。

【0046】

そして、このデジタル入力端子inを通じて供給される情報信号についても、上述したカメラブロック101からAV信号をハードディスク200Aに記録する場合と同様に、エンコーダ/デコーダ103、スイッチ回路104、バッファ

105、メディアコントローラ106を通じてHDD200のハードディスク100Aに記録されることになる。

【0047】

さらに、通常モード時において、デジタル入出力端子ioにUSBケーブルを通じてパーソナルコンピュータなどのデジタル外部機器が接続された場合には、ホストCPU120の制御により、スイッチ回路7は入力端a側に切り替えられる。

【0048】

デジタル入出力端子ioを通じて供給される種々のデジタルデータについては、符号化する必要はないので、スイッチ回路104を通じてバッファ105に供給され、これ以降においては、上述したカメラブロック101やデジタル入力端子inからのAVデータ等の情報信号の記録時と同様にして、HDD200のハードディスク200Aに記録するようにされる。

【0049】

このように、デジタル入出力端子ioにデジタル外部機器が接続された場合には、上述もしたように、この実施の形態の記録再生装置は、デジタル外部機器についての通常の外部情報記憶装置とし用いられるようにされ、デジタル入出力端子ioに接続されたデジタル外部機器からの要求に応じてAVデータ等のデータをHDD200のハードディスク200Aに記録することができるようになっている。

【0050】

また、カメラブロック101からのAVデータ記録時（撮影時）および、デジタル入力端子inを通じて供給を受けたAVデータの記録時には、それら供給を受けたAVデータは、モニタ出力用のコントローラ108に供給される。コントローラ108は、これに供給されたAVデータを映像データと音声データに分離し、LCD109に供給する映像信号と、スピーカ110に供給する音声信号を形成する。形成された映像信号、音声信号は、LCD109、スピーカ110に供給される。これにより、ハードディスク200Aに記録中の映像、音声をLCD12、スピーカ13を通じてモニタすることができるようになる。

【0051】

[再生時の情報信号（データ）の流れについて]

次に、再生時の情報信号の流れについて説明する。通常処理モードにあるときに、キー操作部111を通じてユーザからの再生指示入力を受け付けると、ホストCPU120は、メディアコントローラ9を通じて、HDD200のハードディスク2000A上の論理アドレスにアクセスし、ハードディスク200A上に形成される管理情報、例えばFAT (File Allocation Table) 情報などのファイルシステム情報、ディレクトリエントリ情報などの必要な情報を取得する。

【0052】

そして、ホストCPU120は、取得したディレクトリエントリ情報などの情報に基づき、ハードディスク200Aに記録されており再生可能なファイルの一覧表を、例えば、ホストCPU120、コントローラ108を通じてLCD109に表示するなどして、再生するファイルの選択入力を受け付けるようにする。

【0053】

ホストCPU120は、キー操作部111を通じて再生するファイルの選択入力を受け付けると、取得したディレクトリエントリ、ファイルシステム情報から再生すべきファイルのハードディスク200A上の記録位置を把握する。

【0054】

なお、この実施の形態において、上述もしたように、通常モード時において、デジタル入出力端子ioにデジタル外部機器が接続されている場合には、スイッチ回路104は、端子a側に切り替えられ、デジタル入出力端子ioにデジタル外部機器が接続されていない場合には、スイッチ回路7は、端子b側に切り替えられる。もちろん、デジタル入出力端子io、デジタル出力端子inのいずれかを使用者が選択するようにすることもできる。

【0055】

この後、ホストCPU120は、メディアコントローラ106を制御して、HDD200のハードディスク200Aに記憶されている目的とするファイルから情報信号を読み出すようにし、読み出した情報信号をメディアコントローラ106を介して、バッファ105に書き込む。

【0056】

バッファ105は、上述もしたように、データの書き込み／読み出しがホストCPU120によって制御され、ハードディスク200Aから読み出されたデータが書き込まれるとともに、既にバッファ105に書き込まれているデータが読み出される。このバッファ105を用いることにより、記録時の場合と同様に、再生時においても、再生する情報信号について時間軸補正を行うようにしている。

【0057】

そして、バッファ105から読み出された情報信号は、スイッチ回路104を通じて、デジタル入出力端子i o、または、エンコーダ／デコーダ103に供給するようにされる。すなわち、スイッチ回路104が端子a側に切り替えられているときには、ハードディスク200Aから読み出された情報信号は、デジタル入出力端子i oを通じて、これに接続されたパーソナルコンピュータなどのデジタル外部機器に供給するようにされる。

【0058】

また、スイッチ回路104が端子b側に切り替えられているときには、バッファ105から読み出された情報信号が、スイッチ回路104を通じてエンコーダ／デコーダ103に供給され、ここで、復号化（デコード）され、符号化前の元の状態に復元されたAVデータ、静止画像情報が、デジタル出力端子o u tを通じて出力される。

【0059】

この場合、上述もしたように、エンコーダ／デコーダ103において、デコードされたAVデータは、モニタ出力用のコントローラ108にも供給され、ここで、AVデータを映像データと音声データに分離し、LCD109に供給する映像信号と、スピーカ110に供給する音声信号を形成する。形成された映像信号、音声信号は、LCD109、スピーカ110に供給される。

【0060】

これにより、LCD109には、デジタル出力端子o u tを通じて出力される映像データに応じた映像が表示され、また、スピーカ110からは、デジタル出

力端子 o u t を通じて出力される音声データに応じた音声が発音するようにされ、デジタル出力端子 o u t を通じて出力される映像データ、音声データに応じた映像、音声をモニタすることができるようにされる。

【0061】

このように、この実施の形態の記録再生装置は、動画情報などの供給を受け、これを HDD 200 のハードディスク 200A に記録し、また、HDD 200 のハードディスク 200A に記録した情報信号を読み出して再生することができるものである。

【0062】

[情報記憶部 (HDD) 200 について]

次に、この実施の形態の記録再生装置の情報記憶部である HDD 200 について説明する。図 2 に示すように、HDD 200 は、接続端 201、インターフェース回路 (以下、I/F 回路という。) 202、RF 回路 203、アクチュエータ 204、磁気ヘッド 205、サーボ回路 206、アクチュエータ用ドライブ回路 207、スピンドル用ドライブ回路 208、スピンドルモータ 209、CPU 210 を備えたものである。

【0063】

また、CPU 210 には、ROM 211、RAM 212、タイマー回路 213 が接続されている。ここで、ROM 211 は、CPU 210 において実行される各種のプログラムや処理に必要なデータが記録されたものである。また、RAM 212 は、主に作業領域として用いられるものである。

【0064】

また、タイマー回路 213 は、例えば、上述した S t a n d b y T i m e r 機能や詳しくは後述する H C A P M 機能を実現するために、情報処理部 100 から設定される時間のカウントを行い、消費電力モードの切り替えのトリガーを形成することができるものである。

【0065】

そして、ハードディスク 200A は、CPU 210 の制御に応じたドライブ回路 208 からのドライブ信号によって、一定の速度で回転するようにされるスピ

ンドルモータ 2 0 9 によって回転駆動される。

【 0 0 6 6 】

また、CPU 2 1 0 とサーボ回路 2 0 6 との制御に応じたドライブ回路 2 0 7 からのドライブ信号によって、アクチュエータ 2 0 4 が制御され、このアクチュエータ 2 0 4 によって、磁気ヘッド 2 0 5 が取り付けられスイングアームが、ハードディスク 2 0 0 A の半径方向に移動することができるようになっている。

【 0 0 6 7 】

この磁気ヘッド 2 0 5 が設けられたスイングアームは、アクセス中においてはハードディスク 2 0 0 A 上の目的とする位置にシークされるが、アクセスしていない時にはハードディスク 2 0 0 A の外のエリアに位置付けられ、いわゆるアンロード状態となるようにされる。

【 0 0 6 8 】

そして、記録時には、接続端 2 0 1、I / F 回路 2 0 2 を通じて受け付けた A V データ等の情報信号が、R F 回路 2 0 3 に供給され、ここで記録用の信号に変換された後、磁気ヘッド 2 0 5 に供給される。磁気ヘッド 2 0 5 は、上述もしたように、CPU 2 1 0 とサーボ回路 2 0 6 との制御に応じて動作するアクチュエータ 2 0 4 により、ハードディスク 2 0 0 A 上の目的とするトラックに位置付けられる。

【 0 0 6 9 】

そして、磁気ヘッド 2 0 0 が、R F 回路 2 0 3 からの記録用の信号に応じて、ハードディスク 2 0 0 A 上の目的とするトラックに磁界をかけることにより、記録用の信号、すなわち、記録対象の A V データ等の情報信号がハードディスク 2 0 0 A に記録するようにされる。

【 0 0 7 0 】

また、再生時には、磁気ヘッドが、CPU 2 1 0 とサーボ回路 2 0 6 との制御に応じて動作するアクチュエータ 2 0 4 により、ハードディスク 2 0 0 A 上の目的とするトラックに位置付けられる。そして、磁気ヘッド 2 0 4 がその目的とするトラックからの磁界の変化を検出し、これを電気信号である再生 R F 信号に変換して R F 回路 2 0 3 に供給する。

【0071】

RF回路203は、磁気ヘッド205からの再生RF信号から再生信号を形成し、これをI/F回路202、接続端201を通じて、この実施の形態の記録再生装置の情報処理部100に供給し、利用することができるようにされる。

【0072】

そして、この実施の形態のHDD200は、例えば、パーソナルコンピュータ用のHDDの場合と同様に、幾つかの消費電力モードを備えている。この実施の形態のHDD200においては、以下に説明するように、当該HDD200を5つの回路部分に分け、そのそれぞれに供給する電源のオン/オフを制御することにより、6つの消費電力モードを実現するようにしている。

【0073】

すなわち、この実施の形態のHDD200においては、(1) I/F回路202からなるI/F回路部と、(2) ハードディスク200Aを回転駆動させるためのスピンドルモータ209とドライブ回路208とからなるスピンドル部分と、(3) 磁気ヘッド205が取り付けられたスイングアームを制御するアクチュエータ204とドライブ回路207とからなるアクチュエータ部分と、(4) サーボ回路206からなるサーボ回路部と、(5) RF回路203からなり、リード/ライトのチャンネル系回路部分であるRF回路部との5つの回路部分に分ける。

【0074】

そして、図3に示すように、データのリード/ライトを行っているために、I/F回路部(1)、スピンドル部(2)、アクチュエータ部(3)、サーボ回路部(4)、RF回路部(5)の全ての回路部が動作状態となるActive(アクティブ)モードと、RF回路部(5)のみが非動作(Disable)状態となるLow Power Active(ローパワーアクティブ)モード(Performance Idle(パフォーマンスアイドル)モード)を備えている。

【0075】

また、RF回路部(5)とサーボ回路部(4)とが非動作状態となるActi

ve Idle (アクティブアイドル) モードと、RF回路部 (5) とサーボ回路部 (4) とアクチュエータ部 (3) とが非動作状態となる Low Power Idle (ローパワーアイドル) モードと、RF回路部 (5) とサーボ回路部 (4) とアクチュエータ部 (3) とスピンドル部 (2) とが非動作と状態なる Standby (スタンバイ) モードと、さらに、I/F回路を通じて自機宛てのアクセスを検出することのみが可能な必要最小限度まで消費電力を低減させるようにした Sleep (スリープ) モードとの6つのモードを備えている。

【0076】

そして、図3の右端に消費電力の一例を示したように、最上段の Active モードが、データのリードあるいはライトを行っているために、最も消費電力のおおきなモードであり、下段に行くにしたがって、5つに分けた各回路部分の1つずつ電源がオフにするようにされ、最下段の Sleep モードが最も消費電力の少ないモードである。

【0077】

したがって、図3に示したモード一覧において、下段のモードに移行するにしたがって、消費電力の削減効果は大きいですが、その分、Active モードに復帰するまでの時間 (遷移時間) は長くなってしまいます。すなわち、消費電力の低減と、Active モードへの迅速な復帰とは、いわゆるトレードオフの関係にある。

【0078】

そして、パーソナルコンピュータの補助情報記憶装置として用いられる従来の HDD は、通常、パーソナルコンピュータとは別個に構成されるものとして位置付けられている。このため、従来の HDD においては、HDD が独自で、パーソナルコンピュータからのアクセスの履歴に基づいて、パーソナルコンピュータからのアクセスパターンを予測し、消費電力モードの切り替えを行うことにより、動作を遅延させることなく、また、消費電力の削減を実現するようにしている。このようにすることによって、パーソナルコンピュータにおいても、HDD の消費電力モードの切り替えについては考慮する必要がない。

【0079】

しかし、この実施の形態の記録再生装置は、HDD 200を内蔵するものであり、情報処理部100のホストCPU120がHDD 200をアクセスするタイミングを把握していることに着目し、情報処理部100側からHDD 200に対するアクセスおよび消費電力モードの切り替えをきめ細かく制御することにより、動作に支障をきたすことなく、更なる消費電力の削減を実現するようにしている。

【0080】

[消費電力モードの切り替え制御について]

次に、上述したように情報処理部100と情報記憶部であるHDD 200とからなるこの実施の形態の記録再生装置において行われるHDD 200の消費電力モードの切り替え制御について説明する。一般に、HDDの転送レートは年々速度が増してゆく傾向にある。例えば、3.5インチのHDDでは転送レートが200Mbpsを超える性能が或る。この実施の形態のHDD 200の転送レートも200Mbpsであるとする。

【0081】

一方、記録／再生するAVデータ等の情報信号（コンテンツ）のデータレートは、例えばMPEG（Moving Picture Experts Group）方式の高画質（High Definition）の信号の場合は約24Mbps、DVDの場合は約10Mbpsであり、HDDの転送レートに比べて一桁程度低いものとなっている。なお、この実施の形態の情報処理部100のデータの転送レートも10Mbpsであるとする。

【0082】

このため、ホストシステムである情報処理部100のバッファ105にて、ある程度のデータをまとめて、HDD 200に短時間でアクセスし、HDD 200の転送レートとAVデータなどの情報信号のデータレートの差分時間だけ、HDD 200が低消費電力モードとなれば、消費電力の削減が図れる。

【0083】

具体例をあげて説明する。上述もしたように、AVデータ等の情報信号のデータレートが10Mbps、HDD 200の転送レートが200Mbps、ホスト

システムである情報処理部 200 のバッファ 105 の記憶容量が 10 Mbit である場合を考える。

【0084】

この場合、バッファにデータが蓄えられる時間は、

$$10 \text{ Mbit} / 10 \text{ Mbps} = 1 \text{ 秒} \quad \dots (1)$$

バッファのデータを HDD に転送する時間は、

$$10 \text{ Mbit} / 200 \text{ Mbps} = 0.05 \text{ 秒} \quad \dots (2)$$

となる。つまり、(1) 式、(2) 式から明らかなように、HDD 200 にアクセスする時間は 1 秒中、0.05 秒のみであり、残りの 0.95 秒は低消費電力モードに移行が可能となる。

【0085】

このように、単位時間の一部のみにおいて HDD 200 をアクセスし、残りの時間を低消費電力モードに入れることを一般に間欠アクセス方式と呼んでいる。そして、この実施の形態の記録再生装置においても、情報処理装置 100 における AV データ等の情報信号の転送レート (10 Mbps) と、HDD 200 の転送レート (200 Mbps) との差を利用する間欠アクセス方式を用いるものである。

【0086】

そして、全体の消費電力を効率よく低減できるかのキーポイントは、HDD 200 にアクセスしていない時間に、如何に短い遷移時間で、低い消費電力モードに入れるか (移行できるか) にかかってくる。

【0087】

図 4 は、通常アクセスと従来の間欠アクセスとを説明するための図である。このうち、図 4 A は通常アクセス時の態様を示し、また、図 4 B は従来の間欠アクセス時の態様を示すものである。

【0088】

図 4 A に示すように、通常アクセスは、HDD 200 との間で単位時間内に均等にデータの転送を行うようにするものである。そして、上述もしたように、情報処理部 100 における AV データ等の情報信号のデータレートが 10 Mbps

、HDD 200の転送レートが200Mbps、各消費電力モードの消費電力は、図3の右端に示した通りであるとする、この通常アクセス時の消費電力は、図4A中に四角で囲った式で示したように、約1868mWとなる。

【0089】

これに対し、図4Bに示すように、HDD 200側において独自にホストシステムからのアクセスパターンを予測して消費電力モードを変えるようにする従来型の間欠アクセスは、データをまとめて転送するので、データ転送後においては、消費電力モードを2段階低いものとするのが可能となる。

【0090】

この場合、図4Bに示したように、従来型の間欠アクセスでは、単位時間に伝送する単位データ量分のデータ転送終了後、まず、ActiveモードからLow Power Activeモードに移行させる。ここで、ホストシステムからのアクセスパターンを予測するために、例えば0.2秒の遷移時間を設け、この後にLow Power ActiveモードからActive Idleモードに移行するようにしている。この従来の間欠アクセス時の消費電力は、図4B中に四角で囲った式で示したように、約1193mWとなり、通常アクセスに比べ、大幅にトータルとしての消費電力を削減することができる。

【0091】

しかし、図4Bに示した従来型の間欠アクセスの場合には、Active Idleモードに遷移するまでに、Low Power Activeモードにある時間が存在するため（図4では一例として0.2秒とした）、この0.2秒間のLow Power Activeモード時の消費電力（ $0.2\text{秒} \times 1850\text{mW} - 0.2\text{秒} \times 950\text{mW} = 180\text{mW}$ ）は無駄となっている。この無駄な消費電力分について、少なくとも情報処理部100とHDD 200との間でデータの転送を行う場合には削減できるようにしたのが、この実施の形態の記録再生装置である。

【0092】

図5は、この実施の形態の記録再生装置においての間欠アクセスを説明するための図である。例えば、カメラブロック101を通じて撮影することにより得た

AVデータをHDD200のハードディスク200Aに記録する場合、単位時間（1秒間）内に転送する単位データ量（10Mbit）のデータを転送し終わると、次に転送する単位データ量のデータがバッファ105に蓄積されるまでに0.95秒かかることがホストCPU120は把握しているので、ホストCPU120は、即座にActive Idleモードに遷移するようにする指示をHDD200に対して送出する。

【0093】

HDD200は、情報処理部100からActive モードに遷移するようにする指示を受け付けると、図5に示すように、即座にActiveモードからActive Idleモードに遷移するように動作し、Low Power Activeモードには遷移しないようにする。

【0094】

このようにすることによって、従来型の間欠アクセスでは、HDD側でホストシステムからのアクセスパターンを予測していたために生じていた比較的に長い遷移時間を解消し、目的とする消費電力モードへの迅速な遷移を実現することによって消費電力を低減させる。

【0095】

この場合、図4Bに示した0.2秒のモード遷移時間はなくなるので、図5において四角で囲った式で示したように、消費電力は、1013mWとなり、図4Bに示した従来の間欠モードよりもさらに180mWの消費電力の削減を図ることが可能となる。このように、ホストシステムである情報処理部100からHDD200の消費電力モードを制御できるようにする機能を、この明細書においては、DPM (Direct Power Management) 機能という。

【0096】

この場合、どの消費電力モードに遷移させるかは、ホストシステムである情報処理部100によって決められるので、情報処理部100からアクセスがあったが、その動作状況から必要以上に消費電力の少ないモードに遷移していたためにActiveモードに遷移させるまでに時間がかかってしまうなどという問題も生じさせることがないようにすることができる。

【0097】

そして、上述のように、情報処理部100からきめ細かにしかも適正に消費電力モードへの変更を制御できるようにするため、情報処理部100は、HDD200の現状の消費電力モードは何かを検知するようにすることもできるようにしている。

【0098】

また、情報処理部100のホストCPU120が、例えば、種々の回路ブロックについての制御等に時間を取られ、適切なタイミングで消費電力モードの変更指示をHDD200に対して送出できない場合も発生する可能性が若干ながらあることを考慮し、情報処理部100からHDD200に対して、各消費電力モードからより低消費電力のモードに遷移する場合の最長待ち時間を設定しておくことにより、情報処理部100からアクセスがないにも関わらず、消費電力が高い消費電力モードのままとなることがないようにしている。

【0099】

このように、各消費電力モードからより低消費電力のモードに遷移する場合の最長待ち時間を情報処理部100側から設定し、これを利用するようにする機能を、この明細書においてはHCAPM (Host Controlled Advanced Power Management) 機能という。

【0100】

さらに、上述もしたように、この実施の形態の記録再生装置は、USB規格のデジタル入出力端子i oにパーソナルコンピュータなどのデジタル外部機器が接続された場合には、そのデジタル外部機器の補助情報記憶装置としても用いることができるようにされるため、HDD200側においてデジタル外部機器からのアクセスパターンを予測して、HDD200が独自に消費電力モードを切り替えるようにする従来からのAPM機能を用いることもできるようにされ、従来型の間欠アクセスも行うことができるようにされている。

【0101】

また、従来のHDDにおいては、いわゆるIdleモードにあるときに、予め定められる一定時間以上アクセスが生じ無かった場合に、Standbyモード

に遷移させるようにするための Standby Timer 機能が設けられているが、この実施の形態の記録再生装置の HDD200 にも、Standby Timer 機能が設けられている。

【0102】

そして、この実施の形態の記録再生装置の情報処理部100のホストCPU120が、DPM機能を用いるか、APM機能を用いるかの切り替えや、DPM機能を用いる場合には、どの消費電力モードに切り替えるか等の各種の指示を HDD200 に対して与えることができるようにしている。

【0103】

この場合、情報処理部100は、ホストCPU120において、所定の形式の コマンドを形成し、これをメディアコントローラ106を通じてHDD200に 供給するようにする。また、HDD200は、接続端201、I/F回路202 を通じて情報処理部100からのコマンドを受け付け、これをCPU210に供 給し、HDD200のCPU210は、情報処理部100からのコマンドに応じ た処理を行うことができるようにされる。

【0104】

この実施の形態の記録再生装置において、情報処理部100とHDD200と は、例えば、ATA規格のインターフェースによって接続されている場合の例と して、上述した各機能を実現する具体的な内容について説明する。なお、ATA 規格のインターフェースにおいて利用可能なコマンド等についての詳細は、例え ば (<http://www.tl0.org/>) において公表されている。

【0105】

[DPM (Direct Power Management) 機能の詳細説明]

ここでは、DPM機能の詳細について説明する。DPM機能は、上述もしたよ うに、ホストシステムである情報処理部100がHDD200に対するアクセス パターンを一番良く知っているため、HDD200による情報処理部100のア クセスパターンの推定に期待せずに、情報処理部100がきめ細かにHDD200の消費電力モードを制御し、消費電力の削減を実現するようにするものである。

【0106】

つまり、情報処理部100は、HDD200に対してデータを記録したり、HDD200からデータを読み出したり、その他、各種のコマンドを提供したり、HDDのレジスタの値を参照するなどの各種の制御を行うが、この情報処理部100のHDD200に対する制御状態に基づいて、情報処理部100は、HDD200の消費電力モードを制御するようにしている。

【0107】

そして、この実施の形態の記録再生装置においては、電源投入直後においては、DPM機能を非動作 (Disable) 状態とし、例えば、拡張 Set Features (セットフューチャーズ) コマンドにて、DPM機能を動作 (Enable) 状態にすると、DPM系のコマンドが有効になるものとする。すなわち、電源投入直後においては、HDD200においては、従来からのAPM機能が用いられるようにされる。そして、情報処理部100が所定のコマンドを用いてHDD200に対し、DPM機能の動作を指示した場合に、HDD200において、DPM機能が動作するようにされる。

【0108】

[DPM機能の有効／無効の指示コマンドについて]

まず、DPM機能の有効／無効の指示をHDD200に対して行うためのコマンドについて説明する。上述もしたように、情報処理部100とHDD200とは、ATA規格のインターフェースが用いられて接続するようにされているため、ここでは、ATA規格において定められている Set Features コマンドを拡張し、この拡張した Set Features コマンド (拡張 Set Features コマンド) の Features (フューチャーズ) レジスタの SubCommand Code (サブコマンドコード) にて、DPMの有効／無効を制御する。

【0109】

図6は、Set Features コマンドの形式について説明するための図であり、図7は、Set Feature コマンドの Features レジスタにセット可能な数値とその意味内容を説明するための図である。

【0110】

図6に示すように、Set Featuresコマンドは、HDD200に用意される8ビット（1バイト）の7つのレジスタに対して目的とする値を設定するようにすることによって、情報処理部100からHDD200に対して種々の指示を与えるようにするものである。

【0111】

Set Featuresコマンドを用いる場合に、HDD200の利用可能な7つのレジスタには、図6に示すように、Featuresレジスタ、Sector Count（セクターカウント）レジスタ、Sector Number（セクターナンバー）レジスタ、Cylinder Low（シリンダーロー）レジスタ、Cylinder High（シリンダーハイ）レジスタ、Device/Head（デバイス/ヘッド）レジスタ、Command（コマンド）レジスタがある。

【0112】

ここで、Featuresレジスタは、情報処理部100からのHDD200に対する指示内容を示す情報が格納される。また、Sector Countレジスタ、Sector Numberレジスタ、Cylinder Lowレジスタ、Cylinder Highレジスタのそれぞれは、例えば制限時間を設定するような場合などに用いられる。

【0113】

また、Device/Headレジスタは、用いられるデバイスを特定する情報がセットされるものである。すなわち、ATA規格においては、1つのバスにマスターデバイスとスレーブデバイスの2つのデバイスを接続することができるようにされており、Device/Headレジスタには、そのいずれのデバイスに対するコマンドかであることを示す情報がセットされる。

【0114】

なお、この実施の形態の記録再生装置の場合には、情報処理部100には、1つのHDD200しか接続されていないので、このDevice/HeadレジスタのMSB（Most Significant Bit）から4ビット目のデバイス指示ビットに

は、0 (Zero) がセットされることになる。

【0115】

また、Commandレジスタは、当該コマンドセットが何のコマンドセットであるかを示す情報がセットされるものであり、この場合には、当該コマンドセットが、Set Featuresコマンドであることを示す値である“EFh”（hは16進数表現であることを示す。）がセットされることとなる。

【0116】

なお、この明細書において、上述の“EFh”あるいは、“25h”等のように、AからFまでのアルファベット大文字直後の“h”、あるいは、数字直後の“h”は、その直前のアルファベットあるいは数字が、16進数 (Hexadecimal Number) 表現されたものであることを示している。

【0117】

そして、上述もしたように、DPM機能の有効／無効は、FeaturesレジスタのSubCommand Codeによって指示される。FeaturesレジスタのSubCommand Codeとして用いることが可能な値は、図7に示すように予め定められている。このFeaturesレジスタのSubCommand Codeとして用いることが可能な値として、DPM機能を有効にする（動作する）ことを指示するための値と、DPM機能を無効にする（非動作にする）ことを指示するための値とを定めておく。

【0118】

この例においては、図7に示すように、DPM機能を有効 (Enable Direct Power Management) にすることを指示するための値を“25h”とし、DPM機能を無効 (Disable Direct Power Management) にすることを指示するための値を“A5h”として定めている。

【0119】

なお、後述もするが、この実施の形態の記録再生装置において利用することができるようにされる上述したHCAPM機能を用いる (Set Host Controlled Advanced Power Management) ことを指示するための値を“26h”として新たに定義するようにしている。

【0120】

このように、この実施の形態においては、Set Features コマンドの Features レジスタの Sub Command Code として利用可能な値として、上述したように、“25h” (Enable Direct Power Management) と、“A5h” (Disable Direct Power Management) と、“26h” (Set Host Controlled Advanced Power Management) とを追加して定義している。

【0121】

そして、実際に DPM 機能の有効／無効を制御するためには、Set Features コマンドとして、Features レジスタと Device/Head レジスタと Command レジスタとの値をセットすることにより、HDD200 に対して DPM 機能を有効するか、無効にするかをセットすることができる。

【0122】

図8は、DPM機能の有効／無効の指示コマンドの具体例を説明するための図であり、図8AがDPM機能を有効にするためのコマンドを示し、図8BがDPM機能を無効にするためのコマンドを示している。

【0123】

すなわち、図8Aに示すように、HDD200において、DPM機能を有効にする（動作させる）ためには、Features レジスタの値が、“25h” となり、Device/Head レジスタの値が、予め決められた値として“A0h” となり、Command レジスタの値が Set Features コマンドを示す値である“EFh” となるコマンドを情報処理部100からHDD200に供給することになる。なお、16進数表現である“25h”、“A0h”、“EFh”のそれぞれを2進数で表現すれば、図8Aに示したように、順に“00100101”、“10100000”、“11101111”となる。

【0124】

また、図8Bに示すように、HDD200において、DPM機能を無効にする（非動作とする）ためには、Features レジスタの値が、“A5h” となり、Device/Head レジスタの値が、予め決められた値として“A0h

”となり、Commandレジスタの値がSet Featuresコマンドを示す値である“EFh”となるコマンドを情報処理部100からHDD200に供給することになる。なお、16進数表現である“A5h”を2進数で表現すれば、図8Bに示したように、“10100101”となる。

【0125】

このように、Set Featuresコマンドを用い、Featuresレジスタの値を変えることによって、HDD200において、DPM機能を有効にしたり、あるいは、DPM機能を無効にしたりすることができるようにされる。

【0126】

[DPM機能有効時の消費電力モードの指示コマンドについて]

情報処理部100からHDD200に対する消費電力モードの変更指示は、ATA規格において定められているIdle Immediate（アイドルイミディエイト）コマンドを拡張し、この拡張したIdle Immediateコマンド（拡張Idle Immediateコマンド）のFeaturesレジスタの値によって行うようにする。

【0127】

図9は、Idle Immediateコマンドの形式について説明するための図であり、図10は、Idle ImmdiateコマンドのFeaturesレジスタにセット可能な数値とその意味内容を説明するための図である。

【0128】

図9に示すように、拡張Idle Immdiateコマンドもまた、上述した拡張Set Featuresコマンドと同様に、HDD200に用意される8ビット（1バイト）の7つのレジスタに対して目的とする値を設定することによって、情報処理部100からHDD200に対して種々の指示を与えるようにするものである。

【0129】

Idle Immediateコマンドを用いる場合に、HDD200の利用可能な7つのレジスタには、図9に示すように、Featuresレジスタ、Sector Countレジスタ、Sector Numberレジスタ、Cy

l i n d e r L o wレジスタ、C y l i n d e r H i g hレジスタ、D e v i c e / H e a dレジスタ、C o m m a n dレジスタがあり、各レジスタの機能は、上述したS e t F e a t u r e sコマンドの場合と同様である。

【0130】

そして、I d l e I m m e d i a t eコマンドのF e a t u r e sレジスタの値によって、どの消費電力モードに移行するかが指示されることになる。I d l e I m m e d i a t eコマンドのF e a t u r e sレジスタにセットする値として、図10に示すように定めておく。

【0131】

すなわち、この実施の形態においては、図10に示すように、A c t i v eモードに即座に移行すること (Active Immediate) を指示するための値を“00h”とし、L o w P o w e r A c t i v eモードに即座に移行すること (Low Power Active Immediate) を指示するための値を“01h”とする。

【0132】

また、図10に示すように、A c t i v e I d l eモードに即座に移行すること (Active Idle Immediate) を指示するための値を“02h”とし、L o w P o w e r I d l e I m m e d i a t eモードに即座に移行すること (Low Power Idle Immediate) を指示するための値を“03h”とする。

【0133】

そして、情報処理部100は、必要に応じて、I d l e I m m e d i a t eコマンドのF e a t u r e sレジスタに、図10に示した“00h”～“03h”の値をセットすることにより、HDD200の消費電力モードを目的とする消費電力モードに即座に移行させることができる。

【0134】

なお、I d l e I m m e d i a t eコマンドにおいて、D e v i c e / H e a dレジスタには、上述したS e t F e a t u r e sコマンドの場合と同様に、予め決められた値である“A0h”がセットされ、また、C o m m a n dレジスタには、I d l e I m m e d i a t eコマンドであることを示す値“E1h”がセットされることになる。

【0135】

図11は、消費電力モードの移行を指示するための指示コマンドの具体例を説明するための図である。図11Aは、Activeモードに即座に移行すること (Active Immediate) を指示する場合のコマンドを示しており、図11Bは、Low Power Activeモードに即座に移行すること (Low Power Active Immediate) を指示するためのコマンドを示している。

【0136】

また、図11Cは、Active Idleモードに即座に移行すること (Active Idle Immediate) を指示するためのコマンドを示しており、図11Dは、Low Power Idle Immediateモードに即座に移行すること (Low Power Idle Immediate) を指示するためのコマンドを示している。

【0137】

図11に示した各Idle Immediateコマンドにおいて、Device/Headレジスタの値は、いずれのコマンドの場合にも予め決められた値である“A0h”であり、また、Commandレジスタの値は、いずれのコマンドの場合にも、そのコマンドがIdle Immediateコマンドであることを示す“E1h”である。

【0138】

そして、どの消費電力モードに移行するかを示すFeaturesレジスタの値が、図11A～図11Dに示すように、目的とする消費電力モードを示す値である“00h”～“03h”の内のいずれかとなる。

【0139】

このように、情報処理部100からの指示 (Set Futuresコマンドによる) に応じて、DPM機能がHDD200において動作するようにされた後においては、情報処理部100からのIdle Immediateコマンドによる指示により、HDD200を目的とする消費電力モードに即座に移行させるようにすることができる。

【0140】

したがって、図5に示した場合のように、単位時間当たりに転送すべき単位デ

ータ量のデータを送出した後、情報処理部100が図11Cに示したIdle Immediateコマンドを発行することにより、HDD200の消費電力モードを即座にActiveモードからActive Idleモードに移行させるようにすることができる。

【0141】

なお、HDD200においては、情報処理部100から上述したIdle Immediateコマンドを受け取った場合には、速やかに指示された消費電力モードに移行するようにしておく。また、HDD200は、DPM機能が無効にされている場合には、Idle ImmediateコマンドのFeatureレジスタの値を無視するようにしておく。

【0142】

[HDDの消費電力モードを取得するコマンドについて]

上述したDPM機能により、情報処理部100からHDD200の消費電力モードをきめ細かに制御するためには、HDD200の状態を情報処理部100が正確に把握することができるようにしておく必要がある。

【0143】

そこで、この実施の形態の記録再生装置においては、従来から行われているように、ATA規格において定められているCheck Power Mode (チェックパワーモード) コマンドによって、HDD200に対して、消費電力モードの状態をSector Countレジスタにセットさせるようにする。

【0144】

しかし、ここでは、Check Power Modeコマンドを拡張して、HDD200の消費電力モードをより詳細に把握できるようにする。そして、情報処理部100は、Check Power Modeコマンド発行時のHDD200のSector Countレジスタの値を参照することにより、HDD200のそのときの消費電力モードを詳細に把握することができるようにしている。

【0145】

図12は、Check Power Modeコマンドの形式について説明す

るための図である。図12において、図12Aは、ホストシステムである情報処理部100からHDD200に対するインプットコマンドであり、図12Bは、HDD200から情報処理部100に対するアウトプットコマンドである。

【0146】

図12Aに示すように、拡張されたCheck Power Modeコマンドもまた、上述した拡張Set Featuresコマンド、拡張Idle Immediateコマンドと同様に、HDD200に用意される8ビット（1バイト）の7つのレジスタに対して目的とする値を設定するようにすることによって、情報処理部100からHDD200に対して種々の指示を与えるようにするものである。

【0147】

Check Power Modeコマンドを用いる場合に、HDD200の利用可能な7つのレジスタには、図12Aに示すように、Featuresレジスタ、Sector Countレジスタ、Sector Numberレジスタ、Cylinder Lowレジスタ、Cylinder Highレジスタ、Device/Headレジスタ、Commandレジスタがあり、各レジスタの機能は、上述したSet Featuresコマンド、Idle Immediateコマンドの場合と同様である。

【0148】

そして、情報処理部100は、HDD200の現在の消費電力モードを把握しようとする場合には、Device/Headレジスタの値を上述したSet FeaturesコマンドやIdle Immediateコマンドの場合と同様に、予め決められた値である“A0h”とし、Commandレジスタの値をCheck Power Modeコマンドであることを示す値である“F5h”とするCheck Power ModeコマンドをHDD200に発行する。

【0149】

HDD200は、情報処理部100よりCheck Power Modeコマンドを受け付けると、図12Bに示すように、Check Power Mo

d e コマンドのアウトプット用となるレジスタに消費電力モード示す値をセットし、情報処理部100がこれを参照できるようにする。

【0150】

具体的には、Check Power Mode コマンドのアウトプット用のレジスタには、図12Bに示すように、Error (エラー) レジスタ、Sector Count レジスタ、Sector Number レジスタ、Cylinder Low レジスタ、Cylinder High レジスタ、Device/Head レジスタ、Status (ステイタス) レジスタがあり、この内のSector Count レジスタに消費電力モードを示す値がセットされることになる。

【0151】

図13は、HDD200の消費電力モードを通知するようにするために、Check Power Mode コマンドのアウトプット用のSector Count レジスタにセットされる値の例を説明するための図である。図13のうち、図13Aは、DPM機能が無効にされている場合に消費電力モードを通知するために用いられる値を示すものであり、図13Bは、DPM機能が有効にされている場合により詳細に消費電力モードを通知するために用いられる値を示すものである。

【0152】

従来からのAPM機能が用いられている場合には、HDD200側において消費電力モードの切り替え制御を行うので、情報処理部100には、大まかな消費電力モードを通知することができればよい。このため、図13Aに示すように、DPM機能が無効とされ、APM機能が用いられている場合には、Standbyモード“00h”と、Idleモード“80h”と、ActiveモードまたはIdleモード“FF”との3つの状態を通知することができるようになる。

【0153】

この場合、Idleモードは、図3に示したように、Performance Idleとも呼ばれるLow Power Activeモードと、Acti

ve Idleモードと、Low Power Idleモードとの3つを総称するものであり、これら3つのモードの内のいずれかであれば、Idleモードとなる。

【0154】

これに対し、DPM機能が有効とされている場合には、より詳細な状態把握が必要となるので、図13Bに示すように、(1)Activeモードの場合には“FFh”、(2)Low Power Activeモードの場合には“83h”、(3)Active Idleモードの場合には“82h”、(4)Low Power Activeモードの場合には“81h”、(5)Stand by Modeの場合には“00h”とし、図3に示した6つのモードの内、必要最小限の電力しか供給されないSleepモードを除く全ての消費電力モードを通知することができるようにされる。

【0155】

このように、DPM機能が有効にされている場合には、HDD200の消費電力モードを、図13Aに示したAPM機能が使われている場合のように大雑把な把握ではなく、詳細に把握することができるようにされ、例えば、Low Power ActiveモードとActive Idleモードとの間の移行や、Active IdleモードとLow Power Idleモードとの間の移行などのきめ細かな変更を指示することができるようにされる。

【0156】

[HCAPM機能について]

上述したように、DPM機能が有効にされている場合には、HDD200は、ホストシステムである情報処理部100からの指示に従い、HDD200自身が独自に消費電力モードを変更することがないようにする。しかし、上述もしたように、DPM機能を有効にして消費電力制御を行っている場合であっても、情報処理部100が何らかの不都合により、HDD200の消費電力モードの制御ができない、あるいは、制御するまでに時間がかかってしまう場合が発生する可能性もある。

【0157】

このような場合に、HDD 200が情報処理部100からの指示がない限り消費電力モードを変更しないのでは、消費電力の省力化を確実に図ることができない。そこで、情報処理部100からHDD 200に対して、情報処理部100からのアクセスがどれ位無い場合に他の消費電力モードに移行するかの最大値（最大時間）を設定しておき、この最大値に基づいて、HDD 200が独自に消費電力モードを変更するようにするHCAPM機能を用いるようにする。なお、この実施の形態の記録再生装置においては、従来からのStandby Timerを併用する。

【0158】

このように、HCAPM機能は、DPM機能が有効（Enable）となっている場合にのみ有効（Enable）となる機能であり、いわばDPM機能を補完するものであるといえる。すなわち、HCAPM機能は、図6、図7、図8Aを用いて説明したように、拡張Set Featuresコマンドによって、DPM機能が有効された場合にのみ、これに同期して有効となるようにされ、従来からのAPM機能と併用されることはない。

【0159】

そして、HCAPM機能は、例えば、図14に示すように、HDD 200がActiveモードにあるときに、どれ位の時間、情報処理部100からアクセスが無かった場合に、HDD 200自身がLow Power Activeモードに遷移させるようにするかの判断基準となるActiveモードからLow Power Activeモードへの遷移時間T1を、予め情報処理部100からHDD 200に設定しておく。

【0160】

同様に、HDD 200がLow Power Activeモードにあるときに、どれ位の時間、情報処理部100からアクセスが無かった場合に、HDD 200自身がActive Idleモードに遷移させるようにするかの判断基準となるLow Power ActiveモードからActive Idleモードへの遷移時間T2を、予め情報処理部100からHDD 200に設定しておく。

【0161】

同様に、HDD200がActive Idleモードにあるときに、どれ位の時間、情報処理部100からアクセスが無かった場合に、HDD200自身がLow Power Idleモードに遷移させるようにするかの判断基準となるActive IdleモードからLow Power Idleモードへの遷移時間T3を、予め情報処理部100からHDD200に設定しておく。

【0162】

同様に、HDD200がLow Power Idleモードにあるときに、どれ位の時間、情報処理部100からアクセスが無かった場合に、HDD200自身がStandbyモードに遷移させるようにするかの判断基準となるLow Power IdleモードからStandbyモードへの遷移時間T4を、予め情報処理部100からHDD200に設定しておく。

【0163】

このように、図14に示したように、各消費電力モードから1段階下の消費電力モードに遷移させる場合の判断基準となる遷移時間T1、T2、T3、T4を予め情報処理部100からHDD200に供給され、例えば時計回路213に設定するようにし、HDD200はこの遷移時間設定を変更しないようにする。

【0164】

なお、図14に示した例の場合には、各遷移時間T1、T2、T3、T4のそれぞれは、ほぼ同じ時間となるようにした場合を示している。しかし、これに限るものではなく、後述もするように、各遷移時間T1、T2、T3、T4を異ならせることももちろん可能である。

【0165】

そして、DPM機能が有効にされている場合には、DPM機能により消費電力制御を行うが、上述のように、DPM機能での遷移時間間隔プラス α の値をHCAPM機能によってHDD200に設定しておくことで、情報処理部100がHDD200の消費電力モードの制御ができない、あるいは、制御するまでに時間がかかってしまう場合においては、上述した遷移時間T1、T2、T3、T4を基準として、HDD200のCPU210が時計回路213と協働して、HDD

自身が独自に消費電力モードを遷移させるようにすることによって、消費電力が増大することを避けることができるようにされる。

【0166】

そして、上述したように、ホストシステムである情報処理部100からドライブであるHDD200に対して予め設定しておくようにする各消費電力モードから1つ下の消費電力モードへの遷移時間T1、T2、T3、T4の設定は、拡張Set FeaturesコマンドのFeaturesレジスタのSubCommand Codeと、Sector CountレジスタとSector NumberレジスタのSubCommand Code Specific (サブコマンドコードスペシフィック) を定義して行うようにする。

【0167】

図15、図16、図17は、各消費電力モードから1つ下の消費電力モードへの遷移時間T1、T2、T3、T4の設定を行う場合に用いられる拡張Set Featuresコマンドを説明するための図である。

【0168】

図15は、各消費電力モードから1つ下の消費電力モードへの遷移時間T1、T2、T3、T4の設定を行う場合の拡張Set Featuresコマンドを説明するための図である。図15において、Device/Headレジスタ、および、Commandレジスタの内容は、図6を用いて説明したDPM機能の有効/無効を指示する場合の拡張Set Featuresコマンドの場合と同様の内容である。すなわち、Device/Headレジスタには、値“10100000”(A0h)がセットされ、Commandレジスタには、Set Featuresコマンドであることを示す値“11101111”(EFh)がセットされる。

【0169】

そして、Featuresレジスタには、図7において示したように、HCA PM機能において用いる遷移時間の設定の指示であることを示す値“26h”がセットされる。また、Sector Countレジスタには、どの消費電力モードからどの消費電力モードへの遷移時間の設定かを示す情報がセットされる。

この実施の形態の記録再生装置においては、図16に示すように、“00h”、“01h”、“02h”、“03h”によって、どの遷移時間の設定であるかを指示することができるようにされる。

【0170】

そして、実際の遷移時間の設定は、Sector NumberレジスタのSubCommand Code Specificを用いて行うが、Sector Numberレジスタもまた8ビットレジスタであるため、この実施の形態においては、0m秒～10000m秒を8ビットで表現可能な256ステップで表すようにする。

【0171】

このため、1ステップ当たりの時間は、約40m秒となり、HDD200においては、Sector Numberレジスタの値に40m秒を掛け算することにより、指示された実際の遷移時間を求めることができる。具体例を示せば、例えば、遷移時間として3秒を指定したときには、Sector Numberレジスタの値は、75ステップであり、2進数で表現すれば、“01001011”、16進数で表現すれば“4Bh”となる。そして、75ステップ×40m秒＝3000m秒＝3秒となるのである。

【0172】

このように、HCAPM機能を用いることにより、DPM機能による情報処理部100からHDD200に何らかの原因により消費電力モードの切り替え指示が正常に発行できなかった場合であっても、消費電力の増大を招くことも無い。

【0173】

また、この実施の形態の記録再生装置においては、上述もしたように、Standby Timer機能をも併用するので、何らかの原因でHCAPM機能が動作しなかった場合が発生しても、Standby Timer機能が動作するので、消費電力の増大を抑制することができるようにされる。

【0174】

このように、この実施の形態の記録再生装置は、消費電力制御の従来からの方式であるAPM機能とStandby Timer機能とに加えて、DPM機能

とHCAPM機能とを設け、また、HDD200の消費電力モードが何かを情報処理部100が詳細に把握できるようにしたことにより、情報処理部100がHDD200の消費電力モードをきめ細かく制御し、効率よく消費電力を低減させることができる。

【0175】

図18は、この実施の形態の記録再生装置において用いられる消費電力制御機能の一覧表である。図18において、斜線で塗りつぶすようにした部分であるStandby Timer (タンバイタイマー) 機能、APM (Advanced Power Management) 機能が従来のパーソナルコンピュータ用のHDDから備わっている機能であり、DPM (Direct Power Management) 機能、HCAPM (Host Controlled Advanced Power Management) 機能が、この発明によって拡張された部分である。

【0176】

そして、この実施の形態の記録再生装置において、図18の項目名部分のぞく上半分の部分に示したように、DPM機能が無効にされている場合には、Standby Timer 機能、APM機能を有効あるいは無効に設定することができるようにされる。

【0177】

Standby Timer 機能は、デフォルトの状態では無効の設定となっているが、有効となるように設定し直すことにより、DPM機能とは無関係に有効にすることができる。また、APM機能は、デフォルトの状態では有効の設定となっているが、無効となるように設定し直すことにより、無効の状態に設定することができるようにされる。なお、APM機能が無効にされた場合には、最低限度の消費電力制御を行うため、いわゆるモード0 (Zero) のAPM機能が働くようにされる。そして、APM機能が有効にされている場合に、DPM機能、HCAPM機能が併用される場合は無いようにされる。

【0178】

図18の項目名部分のぞく下半分の部分に示したように、DPM機能が有効にされている場合には、Standby Timer 機能を有効あるいは無効に設

定することはできるようにされるが、APM機能は、必ず無効となるようにされる。そして、上述もしたように、DPM機能が有効とされた場合には、これに同期してHCAPM機能も有効となるようにされる。しかも、Standby Timer機能をも併用することができるようになる。

【0179】

次に、この実施の形態の記録再生装置における消費電力制御について、図19のフローチャートを参照しながらまとめる。上述もしたように、この実施の形態の記録再生装置は、従来からのAPM機能とDPM機能とを備えたものであるが、これらを同時に併用した場合には適正な消費電力制御ができなくなるので、従来からのAPM機能と新たに搭載されたDPM機能とを切り替えて使用することができるようになる。

【0180】

また、従来からのStandby Timer機能は、APM機能、DPM機能のいずれとも併用可能とされ、また、DPM機能が用いられる場合には、HCAPM機能をも用いることができるようにされている。そして、基本的には、図19に示すフローチャートのように、APM機能とDPM機能の切り替えが行うようにされる。

【0181】

図19は、この実施の形態の記録再生装置に電源が投入された場合に行うようにされる消費電力制御処理について説明するためのフローチャートである。この実施の形態の記録再生装置に電源が投入されると、HDD200は、初めにAPM機能を有効にし、APM機能によって消費電力制御を行うようにする（ステップS101）。

【0182】

そして、情報処理部100からDPM機能を有効にするコマンドが発行されたか否かを確認する（ステップS102）。そして、HDD200は、情報処理部100からDPM機能を有効にするコマンドが発行されるまで、従来からのAPM機能に従い、HDD200が独自に情報処理部100からのアクセスパターンを推定し、消費電力モードの切り替えを行うようにする。

【0183】

ステップS102の判断処理において、情報処理部100からDPM機能を有効にするコマンドが発行されたと判断したときには、HDD200は、DPM機能とHCAPM機能とを有効にし、APM機能は動作しないようにする（ステップS103）。

【0184】

そして、情報処理部100からDPM機能を無効にするコマンドが発行されたか否かを確認する（ステップS104）。そして、HDD200は、情報処理部100からDPM機能を無効にするコマンドが発行されるまで、新たに搭載されたDPM機能に従い、情報処理部100からの拡張Set Featuresコマンドによる指示に従って、消費電力モードの変更を行うようにして、消費電力制御を行う。

【0185】

また、DPM機能が有効である場合には、HCAPM機能も有効とされ、情報処理部100から本来発行されるべき消費電力モードの変更コマンドが何らかの原因によって発行されない場合であって、予め決められた時間の間、情報処理部100からアクセスがない場合には、HDD200の判断によって、消費電力の少ない消費電力モードに移行することができるようになる。

【0186】

そして、ステップS104の判断処理において、情報処理部100からDPM機能を無効にするコマンドが発行されたと判断したときには、HDD200は、DPS機能とHCAPM機能とを無効にし（ステップS105）、ステップS101からの処理を繰り返す。

【0187】

なお、上述もしたように、Standby Timer機能は、従来からのAPM機能とも、また、新たなDPM機能とも、同時に併用可能であるので、使用者からの指示に応じて、APM機能、あるいは、DPM機能と併用することができるようになる。

【0188】

次に、この実施の形態の記録再生装置において、情報処理部100がHDD200の消費電力モードの状態を把握する場合の動作について説明する。この処理は、例えば、DPM機能の有効／無効の指示や、HCAPM機能のための遷移時間の設定のように、情報処理部100からHDD200にコマンドを発行するだけの処理ではない。

【0189】

情報処理部100がHDD200の消費電力モードの状態を把握する場合には、以下に説明するように、HDD200自身が自己の消費電力状態を把握し、これを情報処理部100が参照することにより把握することができるようになる。

【0190】

図20は、情報処理部100がHDD200の消費電力モードの状態を把握する場合の動作を説明するためのフローチャートである。情報処理部100のホストCPU120が、例えば、消費電力モードの変更コマンドを発行する前に、HDD200の現在の消費電力モードを把握したい場合がある。

【0191】

この場合に、情報処理部100のホストCPU120は、図20に示す処理を実行し、まず、Check Power Modeコマンドを発行する（ステップS201）。情報処理部100からのCheck Power Modeコマンドは、HDD200により受け付けられる（ステップS202）。そして、情報処理部100からのCheck Power ModeコマンドをHDD200が受け付けると、HDD200のCPU210は、現在、DPM機能は有効か否かを判断する（ステップS203）。

【0192】

このステップS203の判断処理は、換言すれば、DPM機能が有効になっているか、APM機能が有効になっているかを判断する処理である。ステップS203の判断処理において、DPM機能が有効になっていると判断したときには、HDD200は、現在の消費電力モードを示す情報を図13Bに示したように詳細なレベルで通知できる値を返り値としてCheck Power Modeの

S e c t o r C o u n t レジスタに設定する（ステップ S 2 0 4）。

【0193】

また、ステップ S 2 0 3 の判断処理において、D P M 機能が無効であり、A P M 機能が有効になっていると判断したときには、H D D 2 0 0 は、現在の消費電力モードを示す情報を図 1 3 A に示したように大まかなレベルで通知できる値を返り値として C h e c k P o w e r M o d e の S e c t o r C o u n t レジスタに設定する（ステップ S 2 0 5）。

【0194】

そして、情報処理部 1 0 0 は、H D D 2 0 0 の S e c t o r C o u n t レジスタの返り値を参照することで、H D D 2 0 0 の現在の消費電力モードを有効となっている消費電力制御機能に応じたレベルで把握することができるようになる。

【0195】

このように、この実施の形態の記録再生装置は、情報処理部 1 0 0 のホスト C P U 1 2 0 が、自機の H D D 2 0 0 に対するアクセス状態（制御状態）に応じて、H D D 2 0 0 の消費電力モードを変更したりするなどの各種のコマンドを形成し、これをメディアコントローラ 1 0 6 を通じて H D D 2 0 0 に供給するようにする。

【0196】

H D D 2 0 0 は、接続端 2 0 1、I / F 回路 2 0 2 を通じて受け付け、受け付けたコマンドは、C P U 2 1 0 に供給する。H D D 2 0 0 の C P U 2 1 0 は、受け付けたコマンドに応じて、各部に供給する電源を制御したり、自機の消費電力モードを把握し、これを情報処理部 1 0 0 に通知できるようにしたり、あるいは、時計回路 2 1 3 と協働して、消費電力モードの切り替えタイミングを検出し、消費電力モードの切り替えを行うことができるようにされる。

【0197】

このように、この実施の形態の記録再生装置においては、情報処理部 1 0 0 自身が、H D D 2 0 0 への自己のアクセス状態（制御状態）に基づいて、きめ細かく H D D 2 0 0 の消費電力を制御し、消費電力の省力化を図ることができるよう

にされる。

【0198】

なお、上述した実施の形態においては、情報処理部100とHDD200とからなる記録再生装置の場合を例にして説明したが、情報記憶部としては、HDDに限るものではなく、例えばDVDなどの光ディスクやMDなどの光磁気ディスクなどの種々のディスク記録媒体のドライブであってもよい。

【0199】

また、情報処理部100とHDDなどの情報記憶部200とは、必ずしも同一筐体内に存在する必要は無く、それぞれが別体として形成され、所定のインターフェースケーブルによって接続されて構成される場合にもこの発明を適用することができる。

【0200】

しかし、情報処理部100と情報記憶部200とが1つの筐体に収納される上述したデジタルビデオカメラなどのモバイル機器の場合には、消費電力の省力化をより効率よく行うことができるので、バッテリーの持続時間の延長と、筐体内の温度上昇量の抑制などの効果を上げることができ、この発明を有効に活用することが可能である。

【0201】

また、上述した実施の形態においては、情報処理部100と情報記憶部200とは、ATA規格のインターフェースによって接続されている場合を例にして説明したが、これに限るものではない。情報処理部とHDD等の情報記憶部とを接続するインターフェースは、種々のものを用いることが可能である。

【0202】

したがって、ATA規格のインターフェースを用いた場合として説明した種々のコマンドに対応するコマンドを、用いるインターフェースに応じて形成して用いるようにすればよい。

【0203】

また、上述した実施の形態においては、記録再生装置の場合を例にして説明したが、これに限るものではなく、各種の記録装置、再生装置にこの発明を適用す

ることができる。すなわち、A V データなどの情報信号の記録時だけでなく、H D D などのドライブの記録媒体から情報信号を読み出して再生するようにする場合にも、この発明を適用し、情報処理部が自己の当該ドライブへのアクセス状態に応じて、情報処理装置がドライブの消費電力モードを制御することが可能である。

【0204】

また、上述した実施の形態においては、従来からの A P M 機能と、この発明に係る D P M 機能とを切り替えて使用するものとして説明した。この場合、D P M 機能が有効にされた場合には、H C A P M 機能をも有効にするものとしたが、D P M 機能を用いる場合であっても、H C A P M 機能を用いないようにすることもできる。

【0205】

したがって、A P M 機能の D P M 機能とを切り替えて使用するとともに、S t a n d b y T i m e r 機能を併用したり、H C A P M 機能の有効／無効を切り替えたりするようにすることもできる。

【0206】

すなわち、従来からの A P M 機能と S t a n d b y T i m e r 機能の一方あるいは両方と、この発明による D P M 機能、H C A P M 機能の一方あるいは両方とを切り替えて用いるようにすることも可能である。また、A P M 機能や S t a n d b y T i m e r 機能は用いずに、D P M 機能だけ、あるいは、D P M 機能と H C A P M 機能とだけを用いるようにすることも可能である。

【0207】

また、上述した実施の形態の記録再生装置の場合には、例えば、通常モードとされている場合であって、デジタル入出力端子 i o に外部機器が接続されている場合には、外部機器からの電力供給が可能であるので、A P M 機能が用いられるようにされ、撮影モード時あるいは通常モード時であってもデジタル入出力端子 i o に外部機器が接続されていない場合には、D P M 機能を用いることができるようにされる。もちろん、これは一例であり、A P M 機能しか使えない場合と、D P M 機能が使える場合とを規定するようにすることも可能である。

【0208】

また、上述した実施の形態の記録再生装置のように、間欠アクセス方式を用いることにより、消費電力の低減を実現し、筐体内の温度上昇を抑制することができるほか、HDDなどの情報記憶部（記憶装置部）をアクセスしている時間が短い分、外乱などのショックによる不具合発生の確率が低くなるという副次的な効果をも得ることができるようにされる。

【0209】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、HDDやDVD等のディスクドライブの消費電力を効率よく確実に低減させることができる。また、モバイル機器等の場合には、バッテリー持続時間を延長することができるとともに、筐体内などの温度を必要以上にあげることが無いようにすることができるようにされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明が適用された記録再生装置を説明するためのブロック図である。

【図2】

図1に示したHDDの構成例を説明するためのブロック図である。

【図3】

図2に示したHDDの消費電力モードを説明するための図である。

【図4】

通常アクセスと従来型の間欠アクセスとを説明するための図である。

【図5】

図1に示した記録再生装置において行われる間欠アクセスについて説明するための図である。

【図6】

Set Features コマンドについて説明するための図である。

【図7】

Set Features コマンドのFeatures レジスタに設定可能な値とその意味について説明するための図である。

【図 8】

DPM機能の有効／無効を制御するためのSet Featuresコマンドの具体例を説明するための図である。

【図 9】

Idle Immediateコマンドを説明するための図である。

【図 10】

Idle ImmediateコマンドのFeatureレジスタに設定可能な値とその意味を説明するための図である。

【図 11】

Idle Immediateコマンドの具体例を説明するための図である。

【図 12】

Check Power Modeコマンドについて説明するための図である。

【図 13】

Check Power ModeコマンドのSector Countレジスタの取りうる値とその意味を説明するための図である。

【図 14】

HCA PM機能について説明するための図である。

【図 15】

HCA PM機能を用いるために利用するSet Featuresコマンドについて説明するための図である。

【図 16】

HCA PM機能を用いるために利用するSet Featuresコマンドについて説明するための図である。

【図 17】

HCA PM機能を用いるために利用するSet Featuresコマンドについて説明するための図である。

【図 18】

図 1 に示した記録再生装置における消費電力制御機能について説明するため

の図である。

【図 19】

図 1 に示した記録再生装置において行われる APM 機能と DPM 機能の切り替え制御について説明するためのフローチャートである。

【図 20】

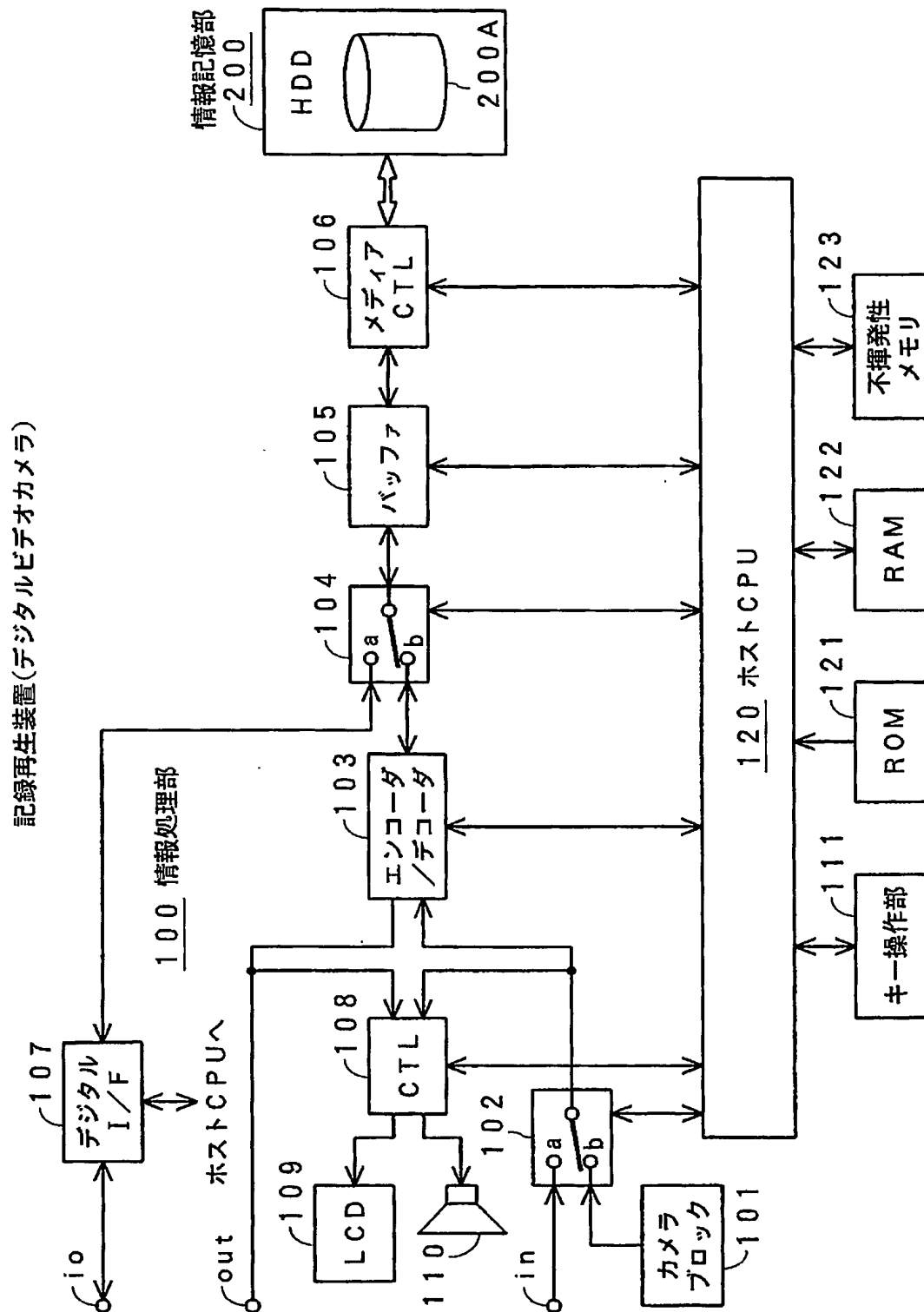
図 1 に示した記録再生装置において行われる HDD の消費電力モードの検知処理について説明するための図である。

【符号の説明】

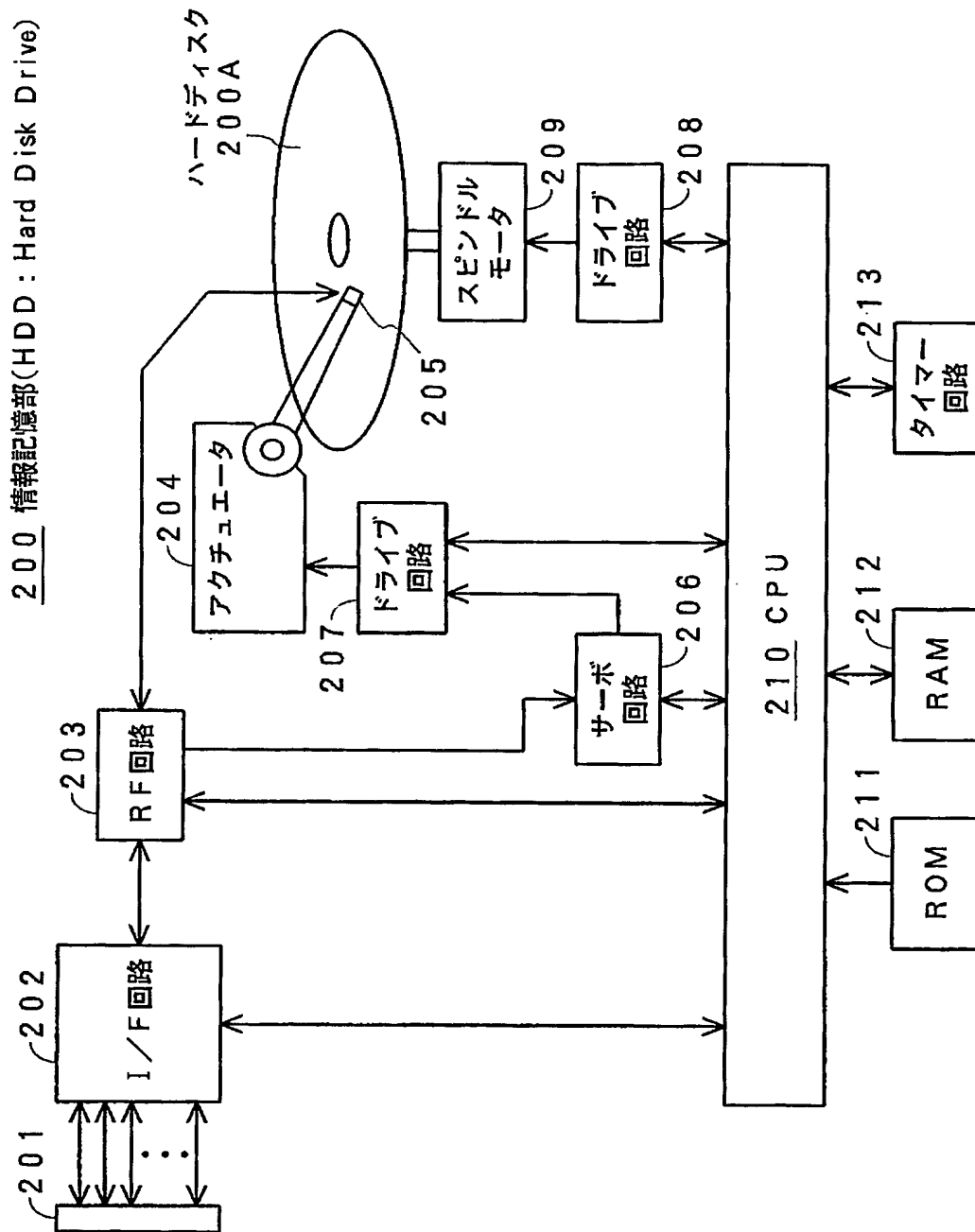
100…情報処理部、i o…デジタル入出力端子、o u t…デジタル出力端子、i n…デジタル入力端子、101…カメラブロック、102…スイッチ回路、103…エンコーダ／デコーダ、104…スイッチ回路、105…バッファメモリ、106…メディアコントローラ、111…キー操作部、120…ホスト CPU、121…ROM、122…RAM、123…不揮発性メモリ、200…HDD、200A…ハードディスク、210…接続端、202…I/F 回路、203…RF 回路、204…アクチュエータ、205…磁気ヘッド、206…サーボ回路、207…ドライブ回路、208…ドライブ回路、209…スピンドルモータ、210…CPU、211…ROM、212…RAM

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



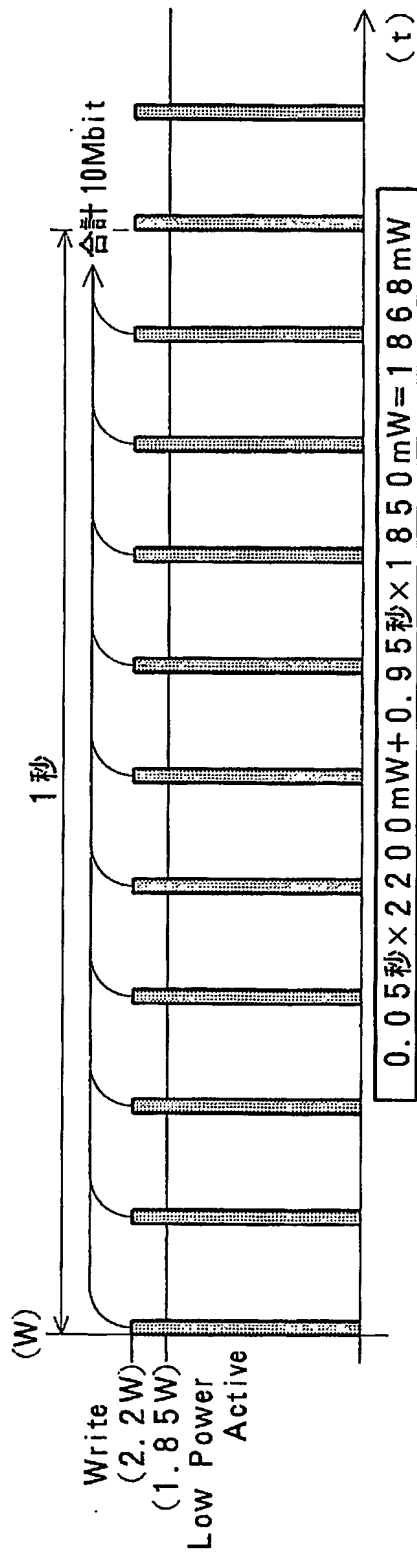
【図 3】

情報記憶部(HDD)のパワーセーブモード

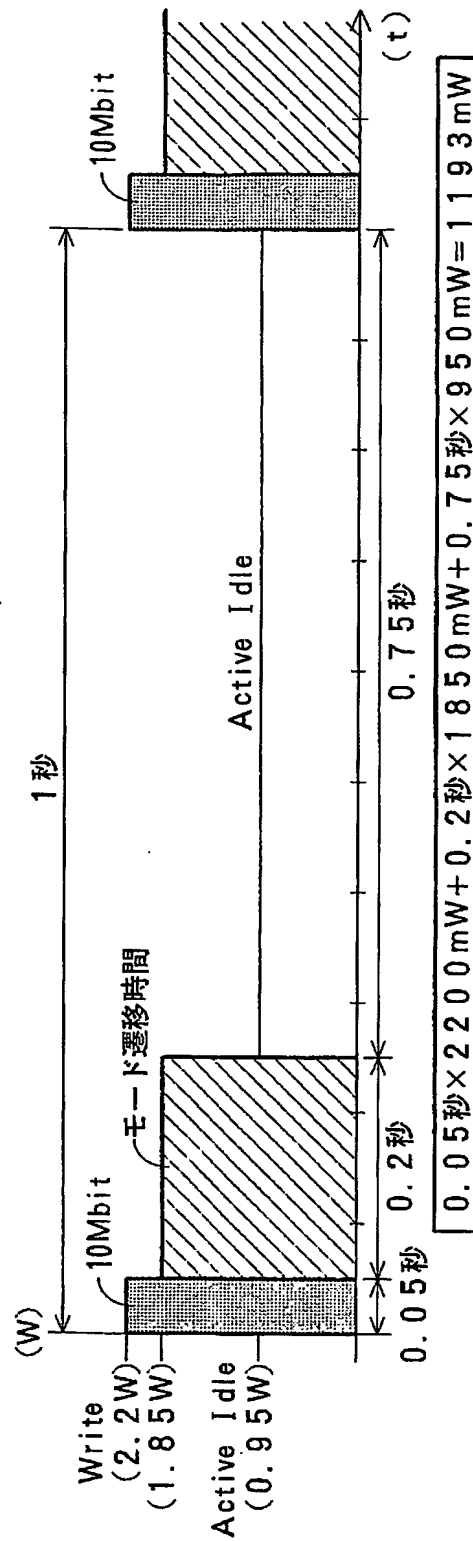
| モード | 回路部分 | I/F 回路 | スピンドル | アクチュエータ | サーボ回路 | R F 回路 | 消費電力例 |
|--|------|-----------------|------------------|--------------------|-------|------------------|---------------------------|
| Active | | Enable (動作) | Rotating (回転) | Load (ディスク上) | ON | Enable (動作) | Read 2.1 W Write 2.2 W |
| Low Power Active (Performance Idle) | | Enable (動作) | Rotating (回転) | Load (ディスク上) | ON | Disable (非動作) | 1.85 W |
| Active Idle | | Enable (動作) | Rotating (回転) | Load (ディスク上) | OFF | Disable (非動作) | 0.95 W |
| Low Power Idle | | Enable (動作) | Rotating (回転) | Parking (ディスク外) | OFF | Disable (非動作) | 0.65 W |
| Standby | | Enable (動作) | Stop (停止) | Parking (ディスク外) | OFF | Disable (非動作) | 0.25 W |
| Sleep | | Lowest (最低限) | Stop (停止) | Parking (ディスク外) | OFF | Disable (非動作) | 0.10 W |

【図 4】

A 通常アクセス時

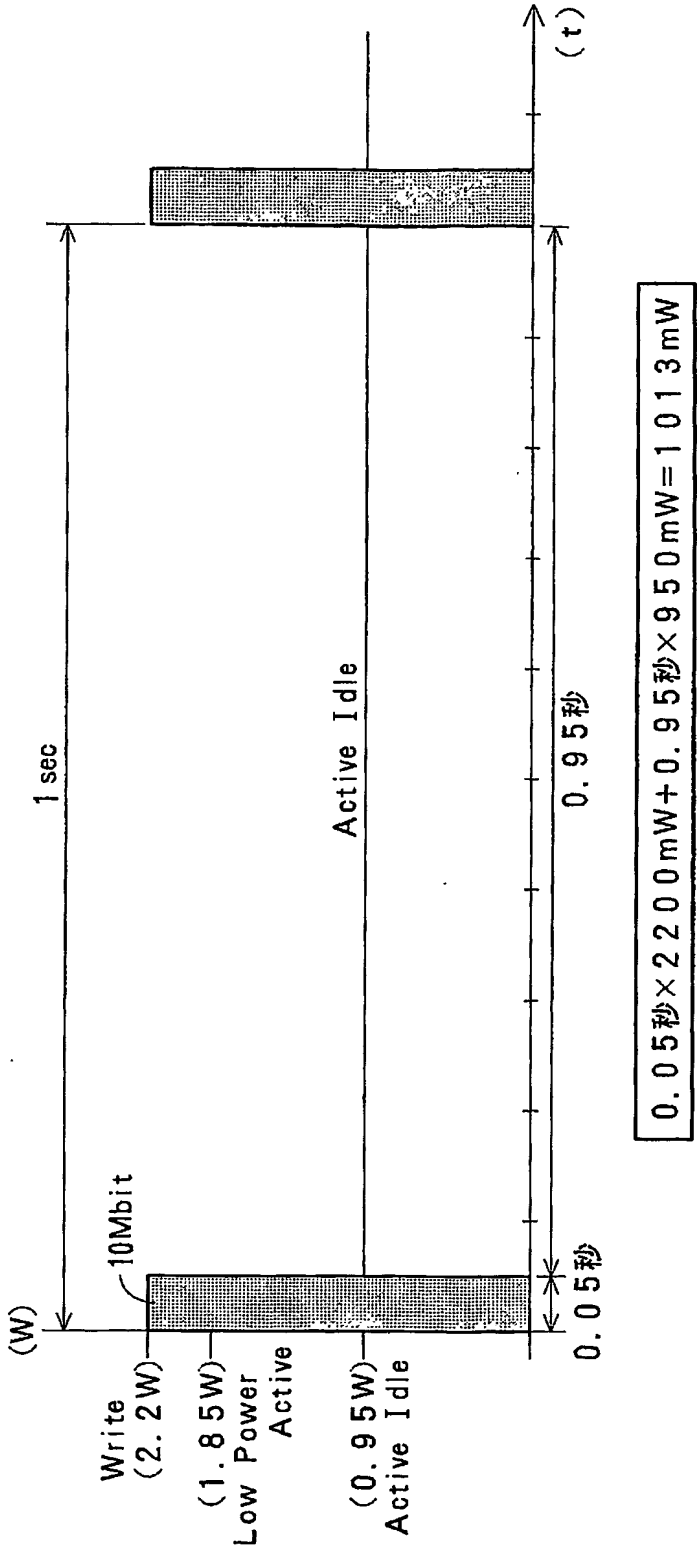


B 従来型の間欠アクセス時



【図 5】

本発明での間欠アクセス時



【図 6】

拡張セットフィーチャーズコマンド(SET FEATURES)
 コマンドコード: EFh

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|---------------------|----|-----|-----|----|----|----|----|
| Features | Subcommand code | | | | | | | |
| Sector Count | Subcommand specific | | | | | | | |
| Sector Number | Subcommand specific | | | | | | | |
| Cylinder Low | Subcommand specific | | | | | | | |
| Cylinder High | Subcommand specific | | | | | | | |
| Device/Head | obs | na | obs | DEV | na | na | na | na |
| Command | EFh | | | | | | | |

obs: obsolete na: not applicable

【図 7】

Features Register 定義

| Value | 内 容 |
|-------|---|
| 01h | Enable 8-bit PIO transfer mode |
| 02h | Enable write cache |
| 03h | Set transfer mode based on value in Sector Count register |
| 04h | Obsolete |
| 05h | Enable Advanced Power Management |
| ⋮ | ⋮ |
| * 25h | Enable Direct Power Management |
| * 26h | Set Host Controlled Advanced Power Management |
| ⋮ | ⋮ |
| 85h | Disable Advanced Power Management |
| ⋮ | ⋮ |
| * A5h | Disable Direct Power Management |
| ⋮ | ⋮ |

【図 8】

SET FEATURES コマンド

A Direct Power Management を有効にするコマンド

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (25h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | (EFh) |

B Direct Power Management を無効にするコマンド

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (A5h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | (EFh) |

【図 9】

アイドル イミディエイト コマンド (IDLE IMMEDIATE)
 コマンドコード: E1h

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| Features | na | | | | | | | |
| Sector Count | na | | | | | | | |
| Sector Number | na | | | | | | | |
| Cylinder Low | na | | | | | | | |
| Cylinder High | na | | | | | | | |
| Device/Head | obs | na | obs | DEV | na | na | na | na |
| Command | E1h | | | | | | | |

obs : obsolete na : not applicable

【図 10】

Features Register 定義

| Value | 内 容 |
|-------|----------------------------|
| 00h | Active Immediate |
| 01h | Low Power Active Immediate |
| 02h | Active Idle Immediate |
| 03h | Low Power Idle Immediate |

【図 11】

IDLE IMMEDIATE コマンド

A Active Immediate

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (00h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (E1h) |

B Low Power Active Immediate

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (01h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (E1h) |

C Active Idle Immediate

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | (02h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (E1h) |

D Low Power Idle Immediate

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Features | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | (03h) |
| Device/Head | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (A0h) |
| Command | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (E1h) |

【図 12】

チェックパワーモードコマンド(CHECK POWER MODE)

A ホスト(情報処理部)からのインプット

コマンドコード: E5h

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| Features | na | | | | | | | |
| Sector Count | na | | | | | | | |
| Sector Number | na | | | | | | | |
| Cylinder Low | na | | | | | | | |
| Cylinder High | na | | | | | | | |
| Device/Head | obs | na | obs | DEV | na | na | na | na |
| Command | E5h | | | | | | | |

obs: obsolete na: not applicable

B ドライブ(HDD)からのアウトプット

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|--------------|------|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Error | na | | | | | | | |
| Sector Count | Result Value | | | | | | | |
| Sector Number | na | | | | | | | |
| Cylinder Low | na | | | | | | | |
| Cylinder High | na | | | | | | | |
| Device/Head | obs | na | obs | DEV | na | na | na | na |
| Status | BSY | DRDY | DF | na | DRQ | na | na | ERR |

obs: obsolete na: not applicable

【図 13】

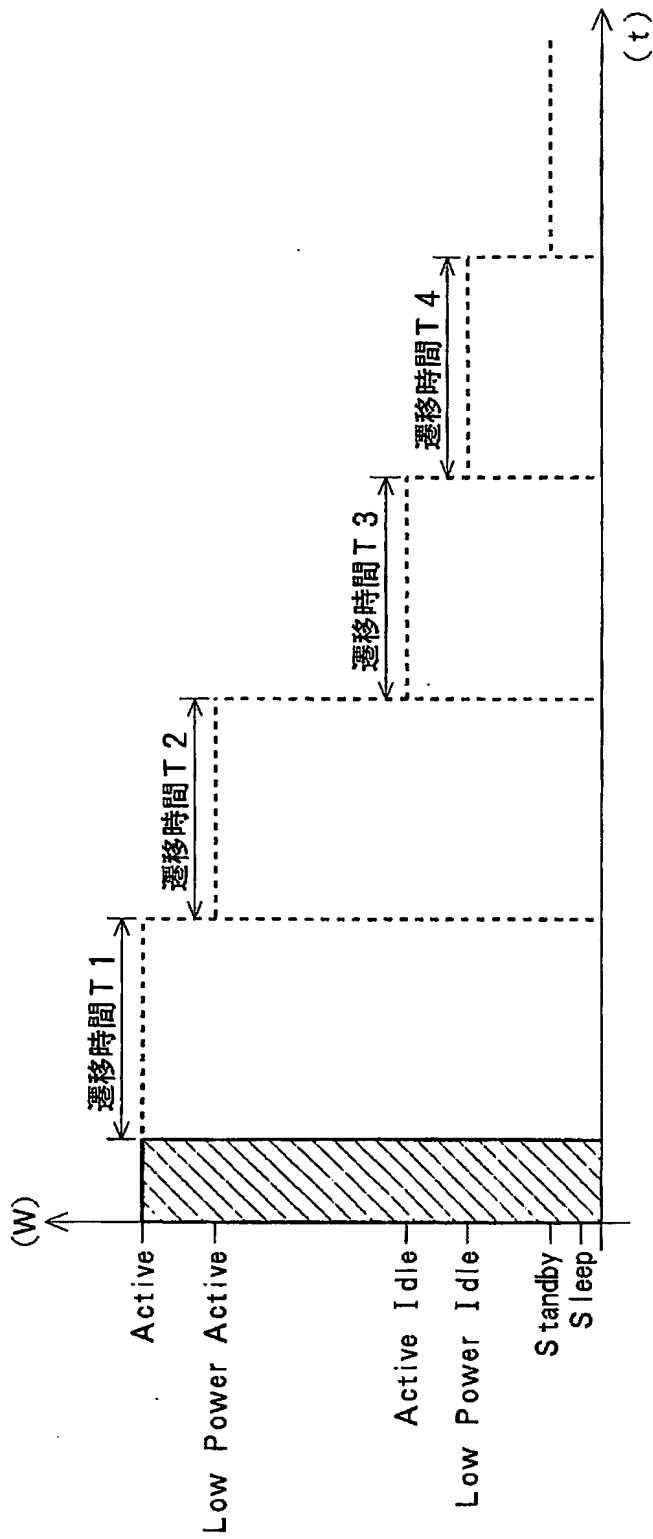
A Direct Power Management 無効時の Sector Count

| Value | 内 容 |
|-------|--------------------------|
| 00h | Standby Mode |
| 80h | Idle Mode |
| FFh | Active Mode or Idle Mode |

B Direct Power Management 有効時の Sector Count

| Value | 内 容 |
|-------|-----------------------|
| FFh | Active Mode |
| 83h | Low Power Active Mode |
| 82h | Active Idle Mode |
| 81h | Low Power Idle Mode |
| 00h | Standby Mode |

【図 14】



【図 15】

Host Controlled Advanced Power Management 時の
拡張セットフィチャーズコマンド(SET FEATURES)
コマンドコード: EFh

| Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------|-------------|----|-----|-----|----|----|----|----|
| Features | 26h | | | | | | | |
| Sector Count | (00h ~ 03h) | | | | | | | |
| Sector Number | (00h ~ FFh) | | | | | | | |
| Cylinder Low | na | | | | | | | |
| Cylinder High | na | | | | | | | |
| Device/Head | obs | na | obs | DEV | na | na | na | na |
| Command | EFh | | | | | | | |

obs: obsolete na: not applicable

【図 16】

Sector Count の定義

| Value | 内 容 |
|-------|--|
| 00h | Active から Low Power Active への遷移時間指定 |
| 01h | Low Power Active から Active Idle への遷移時間指定 |
| 02h | Active Idle から Low Power Idle への遷移時間指定 |
| 03h | Low Power Idle から Standby への遷移時間指定 |

【図 17】

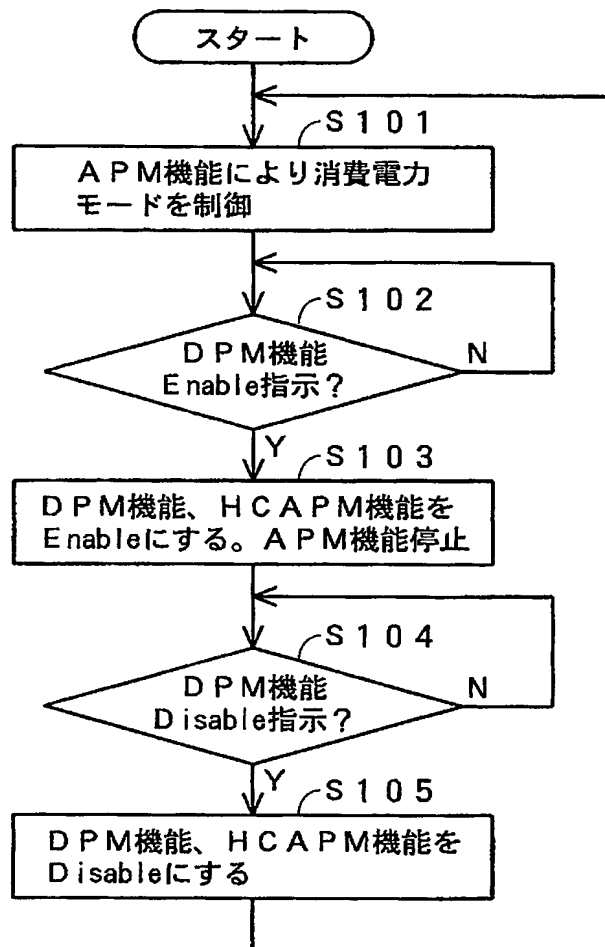
Sector Number の値 × 40m秒 = 設定時間 …(1)

【図 18】

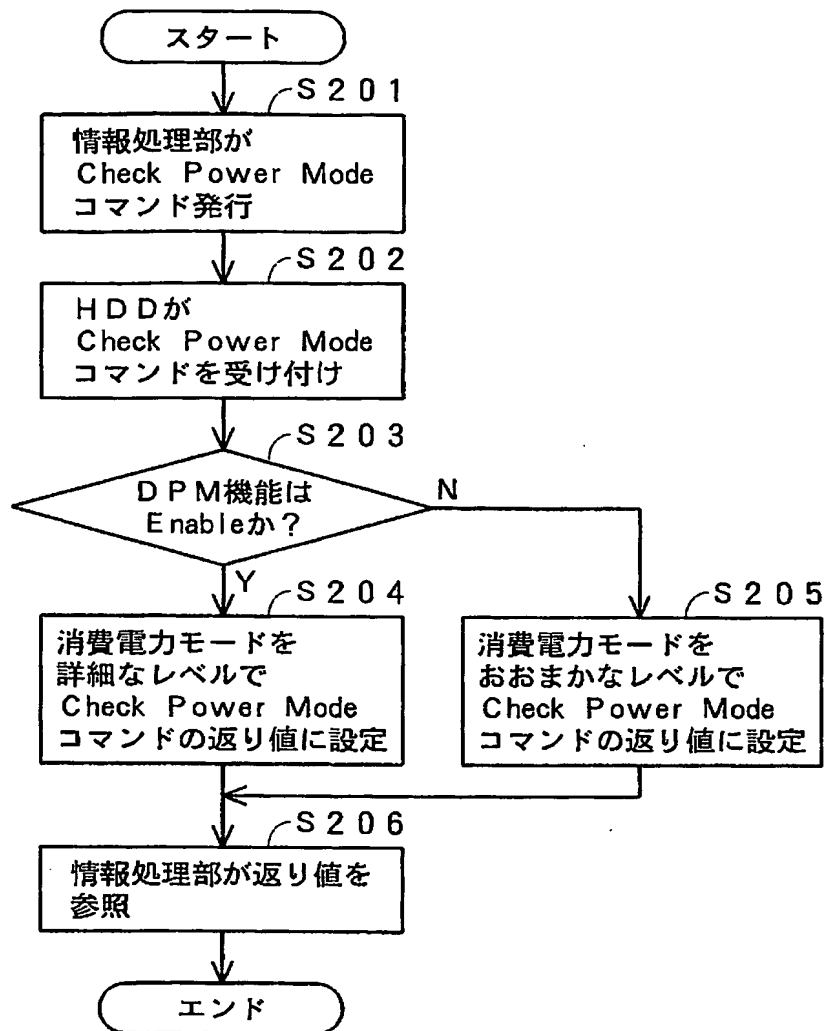
消費電力制御機能の一覧

| 設 定 | | | 動 作 | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| ダイレクト パワー マネージメント 設定 | スタンバイ タイマー 設定 | PC用 アドバンスド マネージメント 設定 | スタンバイ タイマー | PC用 アドバンスド マネージメント | ホスト コントローラ アドバンスド マネージメント | ダイレクト パワー マネージメント |
| 無 効 (Default) | 無効 (Default) | 有効 (Default) | × 無効 | ○ 有効 | × 無効 | × 無効 |
| | | 無効 | | APM Mode 0 | | |
| 有 効 | 有効 | 有効 (Default) | ○ 有効 | ○ 有効 | × 無効 | × 無効 |
| | | 無効 | | APM Mode 0 | | |
| 有 効 | 無効 (Default) | 有効 (Default) | × 無効 | × 無効 | ○ 有効 | ○ 有効 |
| | 有効 | 無効 | ○ 有効 | × 無効 | ○ 有効 | ○ 有効 |

【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハードディスクや光ディスクなどのディスクドライブの消費電力を確実にかつ十分に低減させることができるようにする。

【解決手段】 情報処理部100のホストCPU120は、HDD200に対する制御状態に基づいて、HDD200の消費電力モードを変更するようにするためのコマンドを形成し、これをメディアコントローラ106を通じてHDD200に供給する。HDD200は、これを受け付け、情報処理部からの指示に応じて消費電力モードに切り替えることにより、情報処理部がHDD200の制御状態に応じてHDD200の消費電力モードを制御できるようにする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 3 1 8 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社